

# HI FI Audio.Video

3'87

POSTĘPY W ELEKTRONICE POWSZECHNEGO UŻYTKU

• WYDAWNICTWO NOT  SIGMA

PL ISSN 0239-8435

Salon dźwięku  
i obrazu

Anteny  
satelitarne

Kasety  
magnetofonowe,  
magnetowidowe

Kluby telewizji  
satelitarnej



## ***Salon bez gwiazd***

# Międzynarodowy Festiwal Dźwięku i Obrazu Wideo

PARYSKI FESTIWAL ZOSTAŁ ZORGANIZOWANY W TYM ROKU POD HASŁAMI „DŹWIĘK ZA POMOCĄ LASERA” I „TELEWIZJA ZA POŚREDNICTWEM SATELITÓW”. NIE BYŁA TO WYSTAWA PRZEBOJÓW CHOCЬ NA WIĘKSZOŚCI STOISK MOŻNY BYŁO ZOBACZYĆ NOWE MODELE I ROZWIĄZANIA. W FESTIWALU WZIĘŁY UDZIAŁ FIRMY Z 22 KRAJÓW, W TYM RÓWNIEŻ Z POLSKI (UNITRA) I ZSRR. PRZEWIDYWANE UPŘEDNIO TENDENCJE ROZWOJU SPRZĘTU ZNAZAZŁY TU W WIĘKSZOŚCI SWOJE POTWIERDZENIE, CHOCЬ NIEKTÓRE Z NICH ZOSTAŁY ROZWIAANE LUB CO NAJMniej ZAKWESTIONOWANE.



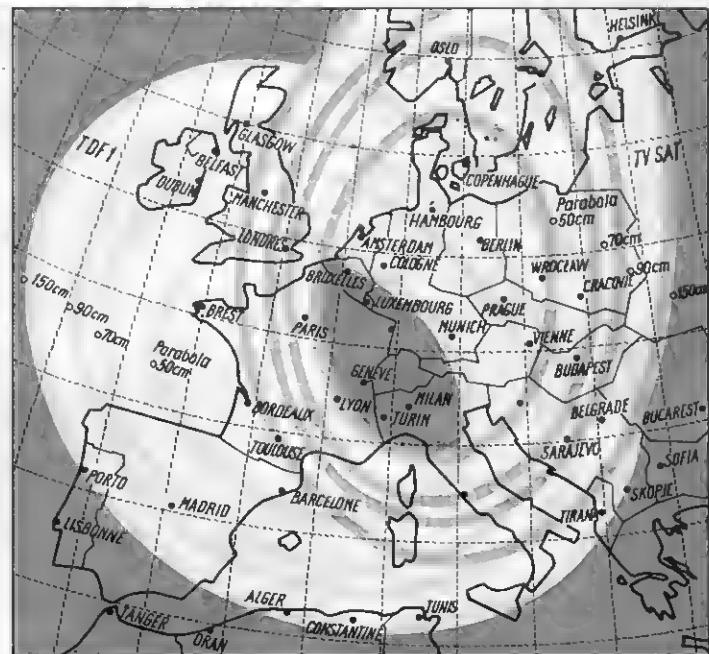
## **Indywidualny odbiór z satelitów**

Wszyscy producenci, a wystawiali w tym dziale kilkanaście firm, nastawili się przede wszystkim na tych potencjalnych odbiorców telewizji satelitarnej, którzy będą korzystać z posiadanej już odbiornika. Ekspozycją były więc różnego rodzaju przystawki. Obok tunera z pasmem 800 MHz, dekoder D2MAC, descrambler, sterownik anteny i, oczywiście, sama antena paraboliczna lub podświetlana z konwerterem.

Zakłada się, że w ciągu najbliższych 10 lat znacznie więcej telewidzów skorzysta z przystawek niż zakupi kompletny telewizor przystosowany konstrukcyjnie i układowo do indywidualnego odbioru satelitarnego. Cena za komplet przystawek niezbędnych do odbioru programu za pośrednictwem satelity jest w najkorzystniejszym przypadku porównywalna z ceną konwencjonalnego telewizora. Nie rozróżnia się obecnie – jak to miało jeszcze miejsce w ubiegłym roku – instalacji do odbioru z satelitów telekomunikacyjnych od instalacji odbiorczych z satelitów radiodyfuzyjnych. Po prostu proponuje się nabywcom antenę z umieszczonymi w ognisku konwerterami na obydwa zakresy, zapowiadając umieszczenie na orbicie satelity francuskiego TDF-1 na przelomie 1987/88, tj. w 4–5 miesięcy po zachodnio niemieckim bliźniaku TV-SAT. Francuzi przykładają dużą wagę do tego zamierzenia. Jest to dla Francji sprawa prestiżowa. Dzięki standardowi D2MAC, który został przyjęty w zachodnio europejskiej dyfuzji satelitarnej, francuskie programy będą wreszcie mogły być odbierane przez niemal całą Europę, od której francuska telewizja jest obecnie odizolowana na skutek nadawania – jako jedyny kraj zachodni – w standardzie SECAM.

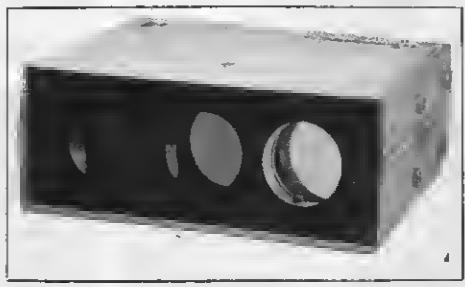
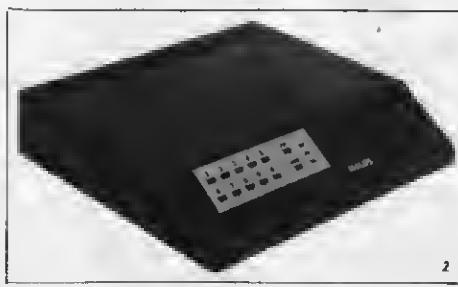
D2MAC umożliwia ponadto przesyłanie dźwięku w kilku wersjach językowych, co umożliwi Francji objęcie swymi audycjami 300 mln ludzi, gdy TDF-1 zacznie pracę na orbicie (rys. 1). Zalety D2MAC zachwalano w specjalnym, powtarzanym cyklicznie, 20-minutowym programie nadawanym – zamiast z satelity, jednakże w tej technice – specjalnie ze studia w Rennes za pośrednictwem specjalnych łączny na 12 GHz. Ta premiera światowa udziału D2MAC w dyfuzji programu telewizyjnego miała również udowodnić lepszą jakość obrazu (180 tys. punktów zamiast 120 tys. w PAL czy SECAM) przez porównanie z licznymi innymi emisjami prezentowanymi na wielu ekranach sąsiadujących telewizorów. D2MAC nie jest jeszcze oferowany w wersji zintegrowanej. Dekoder ma rozmiary porównywalne z tunerem.

Z anten najbardziej eksponowane były konstrukcje obrotowe z silnikiem zdalnie sterowanym, o średnicy do 1,5 m, umożliwiające pełny



dostęp do repertuaru programów wysyłanych za pośrednictwem różnych satelitów. Do ich zdalnego sterowania zaprojektowano przystawkę z programatorem (franc. positionneur) o rozmiarach przystosowanych do tunera.

przystosowanych do tunera. Obracanie anteny, czyli wybór odpowiedniego satelity, przeprowadza się identycznie, jak wybór wstępnie zaprogramowanej stacji w tunerze UKF, tj. za pomocą przycisku. Na płycie czolowej obok przycisków jedna z firm umieściła nawet oznaczenia: ECS1, ECS2, Intelsat V, Gorizont, DBS, rezerwa. Zaczyna się rozwijać rynek descramblerów. Emisje zaszyfrowane mogą być odbierane tylko po wypożyczeniu takiego deszyfratora, na takich samych warunkach jak poczta wypożycza telefon. Abonent otrzymuje co miesiąc inny kod deszyfrujący, który wprowadza do descramblera za pomocą klawiatury (rys. 2). Tylko wówczas otrzyma niezakłócony obraz. Stosowane są również rozwiązania z kartami magnetycznymi, nadsyłanymi co miesiąc po zapłaceniu abonamentu, które są wstawiane do czytnika urządzeń.



## SPIS TREŚCI

<b>AV</b>	<b>W SKRÓCIE</b>	<b>2</b>
<hr/>		
<b>AV</b>	<b>PRZEMYSŁ</b>	
Powolny start magnetofonów cyfrowych	8	
Tureckie kasety na rynku zachodnim	8	
Europejskie kineskopy z przekątną większą niż 70 cm	8	
Rozpowszechnienie światłowodów stwarza zagrożenie dla producentów central telefonicznych	8	
Produkcja 100 000 km przewodów włókna szklanego rocznie	13	
3 mln DM za płaski ekran	13	
Piraci w łączach telewizji satelitarnej	13	
<hr/>		
<b>AV</b>	<b>SYSTEMY, UKŁADY</b>	
Odbiór telewizji satelitarnej:		
Anteny	4	
<hr/>		
<b>AV</b>	<b>NOWA TECHNIKA</b>	
Kasety magnetowidowe	9	
Kasety magnetofonowe	14	
Pierwszy płaski ekran kolorowy	18	
Miedzynarodowy Festiwal Dźwięku i Obrazu Wideo	okł. II	
<hr/>		
<b>AV</b>	<b>MINIRECENZJE</b>	16
<hr/>		
<b>AV</b>	<b>PODZESPOŁY, APLIKACJE</b>	
Układy scalone produkowane w krajach RWPG (4)	20	
<hr/>		
<b>AV</b>	<b>HOBBY</b>	
Programator	22	
<hr/>		
<b>AV</b>	<b>TECHNIKA CYFROWA DLA WSZYSTKICH</b>	
Mikrokomputer steruje telewizorem	29	
<hr/>		
<b>AV</b>	<b>TELEWIZJA SATELITARNA</b>	
Kluby telewizji satelitarnej	30	
Satelitarna radiofonia cyfrowa na IBC '86	31	
Kopernikus	31	
<hr/>		
<b>AV</b>	<b>MIKROSLOWNIK</b>	32

## AUTOMATYCZNA REGULACJA ODBIORNIKÓW TELEWIZYJNYCH

Zawsze słyszmy o automatyzacji. Roboty produkują samochody. Czytamy o całych fabrykach obsługiwanych przez kilku wysoce specjalizowanych fachowców. A jak ze sprzętem audiowizualnym? Radia i telewizory wymagają regulacji zarówno w produkcji jak i w serwisie. Niezbędne jest dostosowanie wielu obwodów rezonansowych, optymalne ustawienie szeregu potencjometrów. Wszystkie te elementy starzeją się. Po jakimś czasie trzeba je wyregulować ponownie lub wymienić. Usługi serwisowe są kłopotliwe i kosztowne. Więlu użytkowników ogląda więc obrazy o niskiej jakości, słucha rozstrojonych odbiorników. Koszty produkcji i kontroli jakości są wysokie, a co gorsze nie zawsze tę jakość gwarantują.



Próby automatyzacji produkcji sprzętu AV, a głównie strojenia i regulacji, są czynione od dawna. Bez większego sukcesu, głównie dlatego, że automaty-roboty do regulacji, np. rdzeni, cewek czy potencjometrów, są kosztowne, zawodne i dlatego nie znajdują szerszego zastosowania. W ubiegłym jednak roku dwie firmy specjalizujące się w układach cyfrowych do sprzętu AV, a mianowicie Philips i ITT, przedstawiły zupełnie nową koncepcję automatycznej regulacji odbiorników telewizyjnych. W odbiornikach tych zastosowano szereg układów analogowych sterowanych cyfrowo. W rezultacie najbardziej kłopotliwe regulacje, takie jak równowagi bieli czy geometrii obrazu można przeprowadzić za pomocą zewnętrznego komputera sprężonego z odbiornikiem. Do ekranu odbiornika przymocowuje się czujniki optyczne. Wyświetlane wyniki pomiarów są analizowane przez komputer, a następnie przekazywane w postaci rozkazów do układów cyfrowych (odbiornika) zapamiętujących przesypane z komputera nastawy i odpowiednio zmieniającychwysterowanie wzmacniaczy wizyjnych, liniowość odchylenia czy też wymiary obrazu. Zapamiętane wartości mają postać cyfrową, a więc nie zmieniają się w czasie tak, jak wartość analogowa „zapamiętana” przez nastawę potencjometru. Ponowna regulacja takiego telewizora nie stanowi problemu dla zakładu serwisowego wyposażonego w podobny komputer sprzągany z telewizorem prostą dwuprzewodową magistralą. Piszymy o niej więcej wewnętrz numeru. Czy taki system produkcji i regulacji przyjmie się i rozszerzy na odbiorniki radiowe i inny rodzaj sprzętu AV? Niezbędne są do tego wyspecjalizowane układy scalone o bardzo dużej skali integracji. Jest to przedsięwzięcie drogie ale cel wart jest takiej stawki.

Jacek Kamler

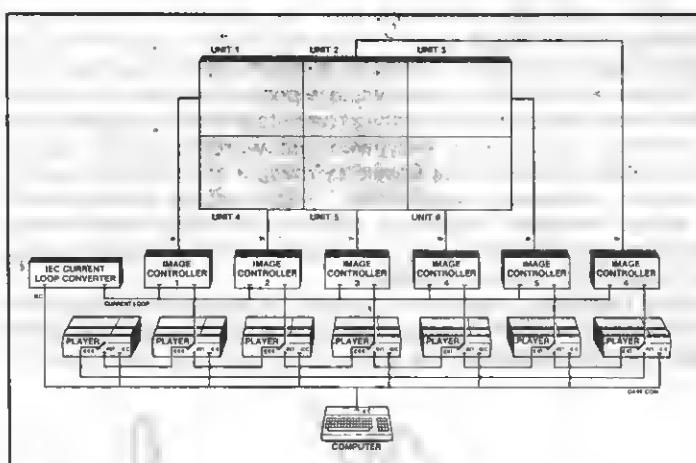


● **Ekrany składane z modułów.** W firmie Philips powstała koncepcja ekranu modułowego o nazwie Vidiwell (patrz IV str. okł.), którego moduł podstawowy zawiera 9 monitorów telewizyjnych 26-calowych. Monitory modułu są sterowane przez cyfrowe urządzenie DIC (Digital Image Controller), które przetwarza analogowe sygnały telewizyjne na cyfrowe, a następnie może odtwarzać poszczególne linie obrazu lub ich części, synchronicznie, na poszczególnych ekranach danego modułu. Źródłem sygnałów jest przede wszystkim płyta odczytywana na dyskowidzie laserowym (Laser Vision). Dzięki zastosowanej technice można obreć źródłowy przedstawić na ekranach modułu na różnorodne sposoby. Na przykład, można powtórzyć cały obraz lub jego wybraną część na wielu monitorach, a także podzielić obraz na 9 części i odtworzyć go w całości na 9 ekranach modułu, uzyskując w ten sposób jego powiększenie. Moduły można łączyć ze sobą tworząc olbrzymi ekran, na całą ścianę, o tych samych właściwościach operacyjnych. Obraz przedstawiony na takim ekranie może być zarówno ruchomy, jak i zatrzymany w kadrze oraz można zmieniać treść na elementarnych ekranach przy czym, dzięki bardzo krótkiemu czasowi dostępu do każdego miejsca na wideodysku, zmiany te odbywają się niezwykle dynamicznie. Obok sygnału z dyskowidu można podawać na poszczególne monitory sygnały również z innych źródeł, a więc z kamery, magnetowidu czy stacji telewizyjnej, jednakże wówczas zmiana obrazów na tych monitorach nie może odbywać się również dynamicznie. Jeśli Vidiwall składa się z więcej niż jednego modułu, to każdym modulem steruje oddzielne urządzenie DIC, zaś kontrole nad odtwarzaniem całej ściany powierza się komputerowi, model P2000C lub większemu, w zależności od liczby zastosowanych modułów (rys.).



● **Indywidualne urządzenie alarmowe.** Jego przeznaczeniem jest ochrona domu lub mieszkania przed niepożądaną wizytą. Urządzenie działa za pomocą kierunkowych czujników promieniowania podczerwonego, które wykrywają zmiany temperatury (do pewnej odległości) wywołane pojawieniem się człowieka lub zwierzęcia. Wytworzone w czujnikach impulsy elektryczne, po odpowiednim przetworzeniu, wywołują jedną z form alarmu wybraną uprzednio (przyciskiem) przez użytkownika (fot.). Sygnalizator może również służyć do ostrzegania lub informowania o przekroczeniu otwartych drzwi np. na podwórko przez dziecko czy psa. Do tego celu służy odpowiedni sygnał ostrzegawczy. Alarm podstawowy jest sygnałem ciągłym, stosunkowo głośnym, na poziomie akustycznym 85 dB.

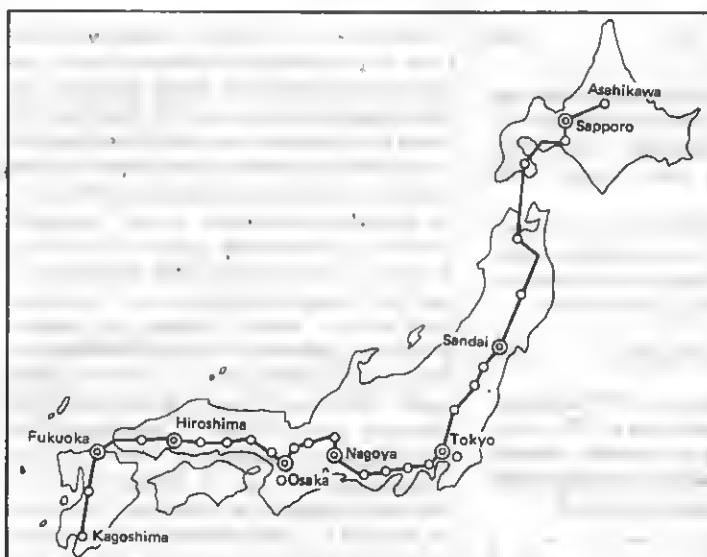
● **Pasmo Ku w łączności satelitarnej.** Pierwszy satelita telekomunikacyjny Intelsat I wyniesiony na orbitę w 1965 r. pracował w zakresach częstotliwości 4/6 GHz, tj. w pasmie C. Tego samego pasma używały kolejne satelity Intelsat, aż do 1980 r., gdy w poszczególnych egzemplarzach Intelsat V zastosowano częstotliwości zakresów 11/14 GHz, tj. pasmo Ku. Te zmiana została podyktowana zatłoczeniem pasma C przez łączność satelitarną systemów Intelsat i Intersputnik oraz coraz częstszymi interferencjami między łączami satelitarnymi i służbami naziemnymi korzystającymi z pasma C. Ta ostatnia przyczyna zmuszała między innymi do lokowania satelitarnej stacji odbiorczej daleko od skupisk miejskich, gdzie w pasmie C operują stacje ruchome. Przejście na pasmo Ku miało swoje zalety, jak np. zwiększenie gęstości mocy w wiązce oraz zmniejszenie rozmiarów i kosztów budowy stacji naziemnych i tym samym stworzenie podstaw ekonomicznych rozwoju łączności satelitarnej. Niedogodnością pasma Ku jest wzrost tlumienia mikrofal tego zakresu przez atmosferę, zwłaszcza w warunkach intensywnych opadów. Dlatego pasmo C będzie również w przyszłości wykorzystywane, zwłaszcza przez służby, które muszą zapewnić transmisję z dużą niezawodnością i małą stopą błędu. Pasmo Ku zostało bardzo szybko zagospodarowane. Obecnie występują coraz częściej tendencje do korzystania z pasma Ka tj. 20...30 GHz. Prowadzone są w tym zakresie intensywne badania, zaś w Japonii – gdzie pasmo Ku zostało całkowicie zajęte przez mikrofalowe łączę naziemną – dwa satelity BS-2 i doświadczalny ACTS-E już pracują w pasmie Ka. Pasmo Ka prowadzi do dalszego zmniejszenia rozmiarów urządzeń odbiorczych i poprawy warunków promieniowania, a ponadto umożliwia korzystanie z siedmiokrotnie szerszego, bo wynoszącego 3,5 GHz, pasma częstotliwości, w porównaniu z pasmem C. Jednocześnie jednak występują tu, w większym stopniu niż w pasmie Ku, niedogodności związane z tlumieniem atmosferycznym. Aby im przeciwdziałać, w pasmie Ku będą stosowane różnego rodzaju techniki operacyjne, takie jak odbiór zbiorczy przestrzenny (ang. site diversity), odbiór zbiorczy częstotliwościowy (frequency diversity), zmiana mocy i kodowanie adaptywne. Techniki te, zwłaszcza zmiana mocy promieniowania, podlegają również ograniczeniom wynikającym z wzajemnych zakłóceń między łączami satelitarnymi, tym bardziej, że



● **Nowe rodzaje pamięci.** W amerykańskim laboratorium firmy IBM opracowano model pamięci molekularnej, która umożliwia zapis o gęstości do 15,5 GB/cm<sup>3</sup>. Odkryto, że molekule niektórych materiałów organicznych i nieorganicznych są wrażliwe na światło laserowe o określonej długości fali i reagują na nie w sposób osobiły. Mianowicie molekule takich materiałów przechodzą pod wpływem czerwonego światła laserowego w stan, który nazwano „stanem oczekiwania” a następnie, jeśli zostaną naświetlone laserowym światłem koloru zielonego, doznają szybkiej reakcji chemicznej nazwanej „wybieleniem”, która ma charakter trwały. Jeśli z kolei strumień laserowy, przebiegając po powierzchni materiału, natkną się na swej drodze „wybielone” molekule, to – inaczej niż przy pozostałych grupach molekuł – nie zostaje on przez nie pochłonięty, lecz następuje odbicie jego energii. Technika „wybielania” umożliwia rejestrację jednego bitu na obszarze zajmowanym przez grupę naświetlonych molekuł. „Wybielenie” ma charakter trwały. Przy odczytywaniu pamięci za pomocą strumienia laserowego zapisana informacja nie ulega skasowaniu. W IBM prowadzi się od lat badania nad nowymi materiałami, w których naświetlenie zostało po raz pierwszy patenty dotyczące tej techniki. Niemniej jednak technika ta dojdzie do przemysłowego wdrożenia, ważność złożonych patentów zdąży zapewne wygasnąć.

istnieje tendencja do zmniejszania odległości między pozycjami siedzącymi na orbicie satelitów z 3° do 2°. Przewidziane do wystrzelienia w ciągu najbliższych dwóch lat europejskie satelity *Kopernikus* i *L-sat* oraz *Intelsat* i amerykański *Advanced Galaxy*, będą wykorzystane do łączności w pasmie Ka i tym samym do stworzenia podstaw do jego właściwego zagospodarowania. Miejszczy innymi będą prowadzone próby ze zmiennokierunkowymi wiązkami anten satelitowych i procesorami znajdującymi się na ich pokładzie, mającymi za zadanie automatyczne dopasowanie rodzaju nadawania do panujących warunków odbioru.

● **Droga Japonii do społeczeństwa informacyjnego.** 1 kwietnia 1985 r. rząd sprzedał w ręce prywatne potężne państwowego Towarzystwo telekomunikacyjne NTT (*Nippon Telephone and Telegraph Corporation*). Celem tego posunięcia było zniesienie monopoliu w tej dziedzinie, a przez stworzenie konkurencji – przyspieszenie realizacji zaawansowanego społeczeństwa informacyjnego (ang *advanced information society*) w Japonii. Podstawową bazą tego procesu jest szerokopasmowa sieć telekomunikacyjna, która obejmie wszelkiego rodzaju służby łączności. Sieć ta nazwana INS (*Information Network System*) jest japońską odmianą, scharakteryzowanej i ujednoliconej przez CCITT, sieci łączności realizowanej w poszczególnych państwach Europy pod nazwą ISDN (*Integrated Services Digital Network*). Pierwszym etapem INS można nazwać zakończoną w 1985 r. linią transmisyjną o długości 3500 km, która połączyła przewodem światłowodowym (o przepływności 400 Mb/s) wszystkie większe ośrodki Japonii, od Asahikawa do Kagoshima (rys.). Następnym etapem będzie wprowadzenie nowego systemu optycznego, znajdującego się obecnie w próbach polowych, o przepływności 1,6 Gb/s. Będzie on zdolny do przeniesienia 23048 rozmów telefonicznych (dwukierunkowo) korzystając wyłącznie z jednej pary jednomodowego światłowodu. Ponadto buduje się sieci lokalne INS, które w 1987 r. obejmą około 60 miast. Sieć przewodowa zostanie w najbliższych latach uzupełniona łączami satelitarnymi. Planuje się umieszczenia na orbicie satelity wielowiązkowego BS-3, który będzie obsługiwać za pomocą 15 transporterów poszczególne regiony kraju.



● **Radiotekst w eksploatacji.** Radiotekst jest odpowiednikiem teletekstu (gazety telewizyjnej) lecz przesyłanym w sygnale radiofonicznym. Został wprowadzony doświadczalnie w 1986 r. przez niezależne Towarzystwo Radiotelewizyjne (I8A) w Wielkiej Brytanii, w audycjach radiowych nadawanych przez dwie rozgłośnie londyńskie. Abonenci, którzy chcą korzystać z informacji radiotekstu, muszą się zaopatrzyć w niewielki, przenośny terminal wyposażony w dekoder. Duże praktyczne zainteresowanie radiotekstem przejawili się USA, gdzie Towarzystwo Telmet, zajmujące się rynkiem zapasów materiałowych i informacjami o kursie walut, wprowadziło ten rodzaj usługi w 13 miastach.

● **Coraz większa rozdzielcość przetworników CCD.** Używane obecnie w kamwidach przetworniki CCD charakteryzują się rozdzielcością 350 000 punktów. Europejski Thomson i firmy japońskie planują znaczne przekroczenie tej granicy. Zdolność rozdzielcza CCD zależy głównie od umiejętności wytwarzania wąskich ścieżek fotoczułych stref na chipie CCD. Obecnie stosowana technologia umożliwia osiągnięcie ścieżek światłoczułych o szerokości 2,5 μm. Istnieją szanse, dzięki pewnym ulepszeniom, zmniejszenia tej szerokości do 1,5 μm w ciągu 2 lat. Firma Thomson zapowiada, że w 1990 r. będzie produkować seryjnie chipy ze ścieżkami o szerokości 0,57 μm. Takie przetworniki będą przewyższać pod względem rozdzielczości lampy analizujące przeznaczone do telewizyjnych kamer studiowych i będą niemal spełniać wymagania stawiane fotografii. Powolne dotychczas tempo wdrażania przetworników CCD do wideografii (fotografii z użyciem przetworników półprzewodnikowych) ma również powody ekonomiczne. Chip rejestrujący obraz fotograficzny nie może mieć ani jednej komórki wadliwej, w przeciwnym bowiem razie na fotografii powstanie plama niemożliwa do usunięcia. Takie wymaganie jest równoznaczne z małym uzyskiem produkcyjnym chipów CCD, co prowadzi do ich wysokiej ceny. Chipy CCD z pojedynczymi wadliwymi komórkami można natomiast stosować w kamwidach, ponieważ powstające przy rejestracji magnetywidowej wady dają się usuwać na drodze elektronicznej, przez interpolację sygnałów pochodzących z komórek siedzących z komórką uszkodzoną. Opanowanie technologii CCD o dużej rozdzielczości to z jednej strony kwestia szerokości ścieżek światłoczułych, z drugiej zaś – wytwarzania materiałów o bardzo dobrej jakości,

● **Standard Video 8 – koniecznością.** Takie jest zdanie wiceprezydenta firmy Sony, Masaaki Morita, który swoje racje przedstawił na spotkaniu z europejskimi dziennikarzami pism technicznych. Najprostszy w obsłudze kamwid Video 8 „Handycam” (fot.) Morita uznał za początek nowego trendu, dzięki któremu nawet najmniej uzdolniony technicznie użytkownik może się posługiwać bez trudu takim urządzeniem. Małe wymiary Video 8 umożliwiają wbudowanie magnetowidu w telewizor. Właśnie telewizor z ekranem 21 cm, Video-8-Combi, z zintegrowanym magnetowidem, został przedstawiony na konferencji prasowej. W 1987 r. Sony rozpoczęło produkcję seryjną odbiorników telewizyjnych z ekranem 68 cm wyposażonych w magnetowidy Video 8 (model KV-27 VRTD). Segment Video 8 ma uzupełnić również wieże hifi. W przygotowaniu do produkcji znajdują się zestawy zawierające tuner AM/FM, magnetowid Video 8 przystosowany do cyfrowej rejestracji dźwięku, dyskofon CD i projektor obrazu. Ta nowa ofensywa firmy Sony, podobnie zresztą jak innych firm japońskich, została wymuszona znacznym spadkiem wartości dolara w stosunku do jena (z 240 do 150 yenów za 1 dolar w ciągu jednego roku). Restrukturyzacja asortymentowa firmy Sony ma za zadanie opanowanie tych obszarów rynku, na których jeszcze nie wystąpiły zbyt silne zmagania konkurencyjne. Magnetowid standardu VHS na skutek przeladowania rynku przestał już być siłą napędową przemysłu elektronicznego sprzętu konsumpcyjnego.





## Odbiór telewizji satelitarnej

# ANTENY

**DOTYCZCZAS DO ODBIORU TELEWIZJI SATELITARNEJ STOSUJE SIĘ WYŁĄCZNIE ANTENY PARABOLICZNE. CHARAKTERYZUJĄ SIĘ ONE PROSTA KONSTRUKCJĄ, DUŻYM ZYSKIEM ENERGETYCZNYM I NISKĄ TEMPERATURĄ SZUMOWĄ.**

### Parametry anten

Podstawowymi parametrami opisującymi właściwości elektryczne anteny są: powierzchnia skuteczna lub zysk energetyczny i charakterystyka promieniowania. Powierzchnia skuteczna określa jaką część energii niesionej przez falę elektromagnetyczną zostanie „przechwycona” przez antenę i doprowadzona do odbiornika. Jeśli gęstość strumienia mocy w otoczeniu anteny oznaczyć przez  $S$  [ $\text{W/m}^2$ ] to moc doprowadzona do odbiornika wyraża się wzorem

$$P_r = SA, \quad (1)$$

przy czym  $A$  jest powierzchnią skuteczną anteny wyrażoną w  $\text{m}^2$ . W przypadku anten parabolicznych powierzchnia skuteczna jest proporcjonalna do powierzchni apertury anteny

$$A = v \frac{\pi D^2}{4}, \quad (2)$$

przy czym  $D$  jest średnicą anteny, a współczynnik proporcjonalności  $v$  nosi nazwę współczynnika wykorzystania apertury. Wartość współczynnika wykorzystania apertury zależy od konstrukcji anteny i zawiera się w przedziale od 0,55 do 0,75. Na przykład antena o średnicy 60 cm i  $v = 0,65$  ma powierzchnię skutecną równą 0,184  $\text{m}^2$ . Zgodnie z planem WARC-DBS (patrz AV 1/85) minimalna wartość gęstości strumienia mocy na krańcach obsługiwanej obszaru wynosi ~103 dB ( $\text{W/m}^2$ ), tzn. 50  $\text{pW/m}^2$ . Omawiana antena dostarczy wówczas do odbiornika moc równą 9,2 pW. Często zamiast powierzchnię skuteczną posługiujemy się równorzędnym parametrem zwany zyskiem energetycznym anteny.



Symetryczna antena paraboliczna o średnicy 1,5 m w wykonaniu Instytutu Telekomunikacji i Akustyki Politechniki Wrocławskiej

Zysk energetyczny jest związany z powierzchnią skuteczną anteny następującą zależnością

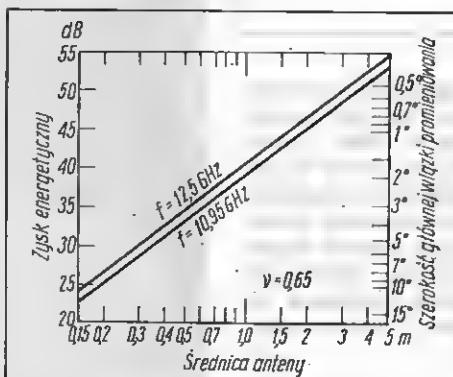
$$G = \frac{4\pi}{\lambda^2} A, \quad (3)$$

przy czym  $\lambda$  jest długością odbieranej fali. Średnia długość fali w zakresie SHF wynosi 0,025 m. Zysk energetyczny omawianej wcześniej anteny jest więc równy 3700 W/W lub 35,7 dB.

Po podstawieniu zależności (2) do wzoru (3) i przyjęciu  $v = 0,65$  otrzymujemy następującą użyteczną zależność na zysk energetyczny anteny wyrażony w decybelach

$$G = 18,5 + 20 \lg (\pi D), \quad (4)$$

przy czym w miejsce dлиokości fali wprowadzono częstotliwość wyrażoną w GHz, średnicę anteny wyraża się w metrach. Wykres zależności (4) dla dwóch częstotliwości: 10,95 i 12,5 GHz pokazano na rys. 1.

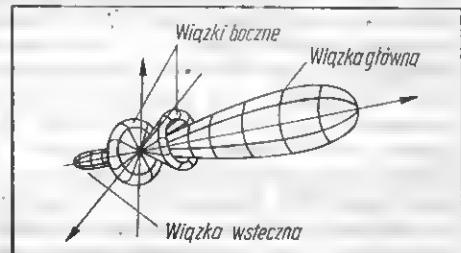


Rys. 1. Zależność zysku energetycznego i szerokości głównej wiązki promieniowania od średnicy anteny

Charakterystyka promieniowania\*) określa właściwości kierunkowe anteny. Do odbioru sygnałów telewizji satelitarnej jest pożądane, aby antena miała możliwie wąską tzw. główną wiązkę promieniowania (rys. 2). Szerokość głównej wiązki promieniowania mierzy się na poziomie -3 dB. Jest ona związana z zyskiem energetycznym anteny następującą zależnością przybliżoną

$$\alpha \approx \frac{173}{\sqrt{G}} \quad (5)$$

w której szerokość wiązki promieniowania jest wyrażona w stopniach. Szerokość wiązki omawianej wcześniej anteny o średnicy 60 cm i zysku 3700 W/W (35,7 dB) wynosi 2,8°. Szerokości wiązki anten o innych średnicach podano na rys. 1.

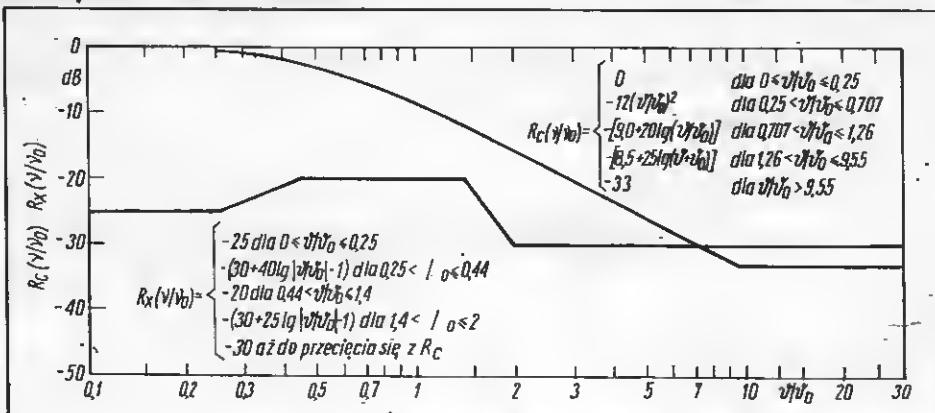


Rys. 2. Charakterystyka promieniowania anteny

Poziom wiązek bocznych i wiązki wstecznej (rys. 2) powinien być możliwie mały w porównaniu z poziomem wiązki głównej, bo wówczas sygnały odbierane przez wiązki boczne mogą być powodem zakłóceń interferencyjnych. Szum odbierany przez wiązki boczne, zwłaszcza szum Ziemi odbierany przez wiązkę wsteczną, powoduje wzrost zastępczej temperatury szumowej całego odbiornika. W celu uniknięcia zakłóceń interferencyjnych od nadajników satelitowych (pracujących na tym samym kanale co nadajnik użyteczny (odbierany) lub w kanałach sąsiednich kształt charakterystyk promieniowania anten odbiorczych został ścisłe określony. Zalecaną przez CCIR\*\*) charakterystykę promieniowania satelitarnej anteny odbiorczej pokazano na rys. 3. Krzywa  $R_c$  określa obwiedź wiązki dla polaryzacji zamierzonej, krzywa  $R_x$  – dla polaryzacji ortogonalnej (w radiodifuzji satelitarnej stosuje się prawo i lewoskrętną polaryzację kołową). Stosując krzywą  $R_c$  do wcześniej omawianej anteny ( $\alpha = 2,8^\circ$ ) stwierdzamy, że dla odchylenia od osi anteny większych od 28° poziom wiązek bocznych nie może przewyższać -33 dB.

\*) Na mocy zasadycznych wzajemności obowiązujących w elektrodynamice właściwości elektryczne anteny nie zależą od tego czy jest ona używana do emisji, czy też do odbioru fal elektromagnetycznych. Z tego względu mówimy o charakterystyce promieniowania zarówno w przypadku anteny nadawczej, jak i odbiorczej, chociaż w tym ostatnim przypadku poprawniejszą byłaby nazwa: charakterystyka kierunkowa odbioru. Podobne rozumowanie odnosi się do innych parametrów anten.

\*\*) CCIR – Międzynarodowy Doradczy Komitet Radiokomunikacyjny



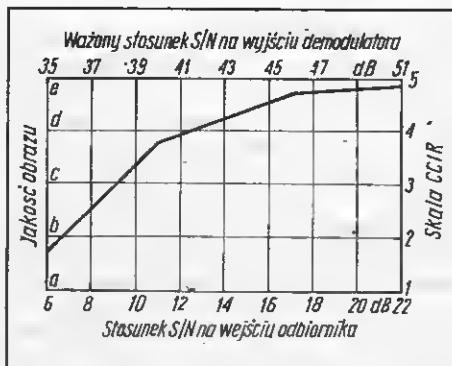
Rys. 3. Unormowana charakterystyka promianowania satelitarnej anteny odbiorczej (DBS) zalecana przez CCIR:  $R_C$  – polaryzacja zmiarzona,  $R_X$  – polaryzacja ortogonalna

## Dobór średnicy anteny

Często stawia się pytanie: jaka powinna być średnica anteny do odbioru telewizji satelitarnej? Aby udzielić odpowiedzi na to pytanie, trzeba wcześniej odpowiedzieć na trzy inne:

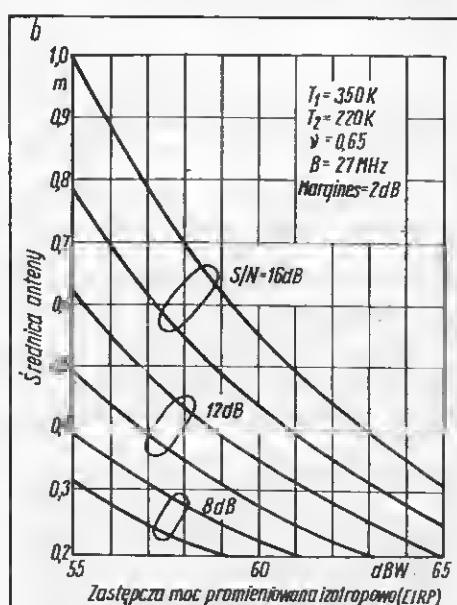
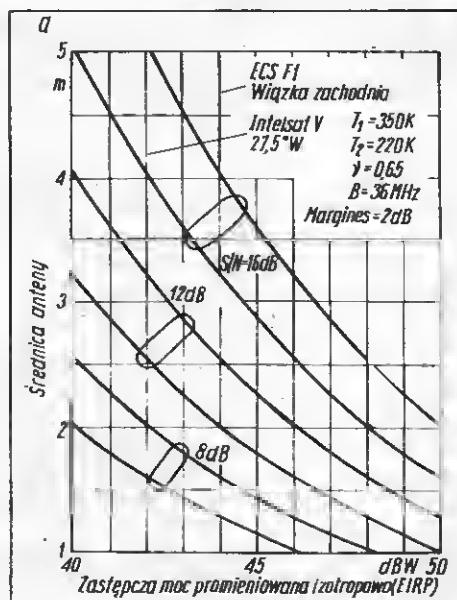
- jaka jest wymagana jakość odbioru?
- jaki lub jakie programy (z jakich satelitów) mają być odbierane?
- które z kryteriów: jakość odbioru czy koszt odgrywa ważniejszą rolę?

O warunkach odbioru decyduje stosunek sygnał/szum na wejściu odbiornika. Ta miana obiektywna musi być powiązana z subiektywną oceną jakości na ekranie telewizora. Związek taki dla standardu C-MAC (patrz AV 1/86), uzyskany na podstawie rozległych badań statystycznych, pokazano na rys. 4. Doskonała jakość odbioru zapewnia ważony stosunek sygnał/szum na wejściu demodulatora większy od 46 dB, dobrą – większy od 40 dB. Poniżej 40 dB następuje gwałtowne pogorszenie jakości obrazu związane z problemem działania demodulatora częstotliwości. Wartości 40 dB ważonego stosunku sygnał/szum na wyjściu demodulatora odpowiadają wartości 11 dB stosunku sygnał/szum na wejściu odbiornika. Obliczając warunki odbioru sygnałów w standardzie PAL lub SECAM należy krzywą z rys. 4 obniżyć o 1/4 stopnia w skali ocen CCIR. Istnieje możliwość poprawy jakości obrazu o około 1 stopień przy małych wartościach stosunku sygnał/szum na wejściu odbiornika (około 6 dB) dzięki zastosowaniu demodulatorów o znacznie obniżonym progu działania.



Rys. 4. Zależność jakości obrazu od stosunku sygnał/szum na wejściu odbiornika (standard MAC)

Do wartości stosunku sygnał/szum wyznaczonej dla założonej jakości odbioru na podstawie rys. 4 należy dodać tzw. margines



Rys. 5. Zależność średnicy anteny odbiorczej od zastępczej mocy promieniowania izotropowo przez nadajnik satelitowy: a – satelity telekomunikacyjne (zaznaczono wartość zastępczej mocy promieniowania izotropowo EIRP we Wrocławiu dla satelitów Intelsat i ECS F1); b – satelity radiodyfuzyjne

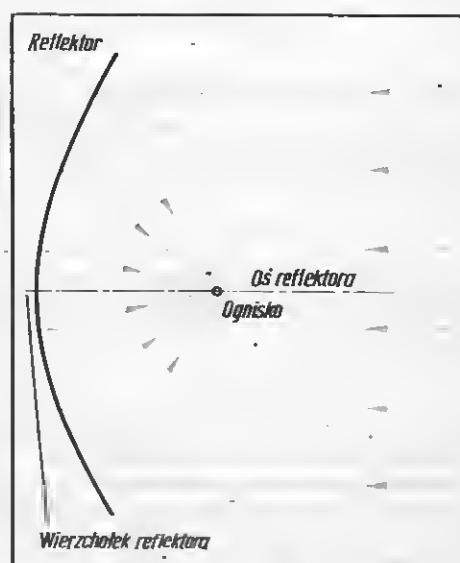
bezpieczeństwa. Uwzględnia on straty związane z tłumieniem fal elektromagnetycznych przez opady deszczu o dużej intensywności, nieuniknione straty w torze radiowym oraz straty związane z błędem ustawienia anteny. W zakresie częstotliwości powyżej 10 GHz opady deszczu o intensywności powyżej 100 mm/h powodują zauważalne tłumienie fal elektromagnetycznych. W warunkach klimatycznych Polski można się spodziewać dodatkowego tłumienia o wartości powyżej 1 dB w okresie 0,1% czasu najgorszego miesiąca roku. Zaleca się przyjęcie marginesu bezpieczeństwa w granicach od 2 do 3 dB. Na rys. 5 przedstawiono zależność średnicy anteny od zastępczej mocy promieniowanej izotropowo (EIRP) dla trzech wartości stosunku sygnał/szum na wejściu odbiornika i dla dwóch wartości zastępczej temperatury szumowej: 350 i 220 K. Są to odpowiednio wartość przeciętna i wartość najlepsza temperatury szumowej urządzeń produkowanych w 1986 r. We wszystkich przypadkach uwzględniono 2 dB margines bezpieczeństwa.

Z wykresu pokazanego na rys. 5 wynika, że w celu uzyskania dobrej jakości odbioru sygnałów z satelitów telekomunikacyjnych ECS i Intelsat V na terenie Polski należy stosować anteny o średnicy nie mniejszej niż 3 m. Oczywiście indywidualny użytkownik może zdecydować się na gorszą jakość odbioru i zastosować antenę o średnicy około 1,5 m.

Doskonałą jakość odbioru sygnałów z satelitów radiodyfuzyjnych w obsługiwany obszarze zapewnia antena o średnicy około 60 cm. Poza nim należy stosować anteny o większej średnicy. Można również złagodzić wymagania na konwerter częstotliwości (większy współczynnik szumów) kosztem zwiększenia średnicy anteny.

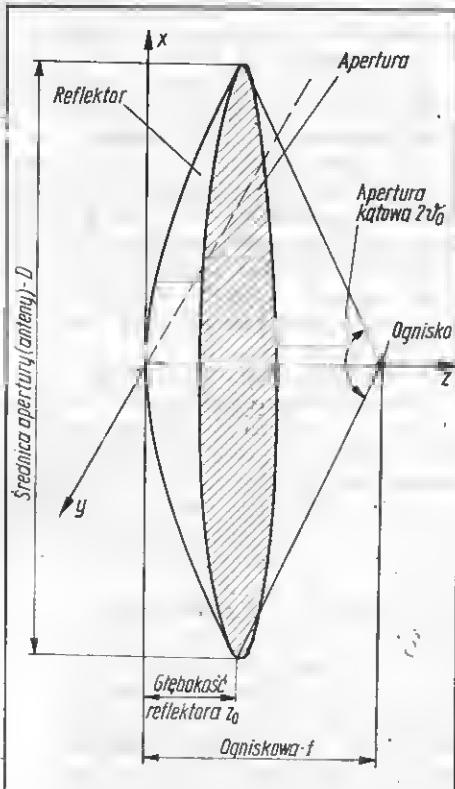
## Konstrukcje anten

Obecnie do odbioru sygnałów z satelitów telekomunikacyjnych i radiodyfuzyjnych stosuje się wyłącznie anteny paraboliczne. Antena paraboliczna składa się z reflektora w postaci fragmentu powierzchni parabolicznej i źródła oświetlającego zwanego również promiennikiem, umieszczonego



Rys. 6. Symetryczny reflektor paraboliczny

go w ognisku reflektora. Powierzchnia paraboliczna ma tę własność, że wiązka promieni padająca na reflektor równolegle do jego osi po odbiciu przecina się w jednym punkcie zwany ogniskiem rys. 6). Element odbiorczy (źródło oświetlające, promiennik) umieszczony w ognisku przejmuje prawie całą energię fali padającej na reflektor.



Rys. 7. Paraboloida obrotowa w prostokątnym układzie współrzędnych

Równanie paraboloidy obrotowej w prostokątnym układzie współrzędnych (rys. 7) ma postać

$$x^2 + y^2 = 4fz, \quad (6)$$

przy czym  $f$  jest ogniskową reflektora. Kształt reflektora określa parametr

$$\tau = 4f/D, \quad (7)$$

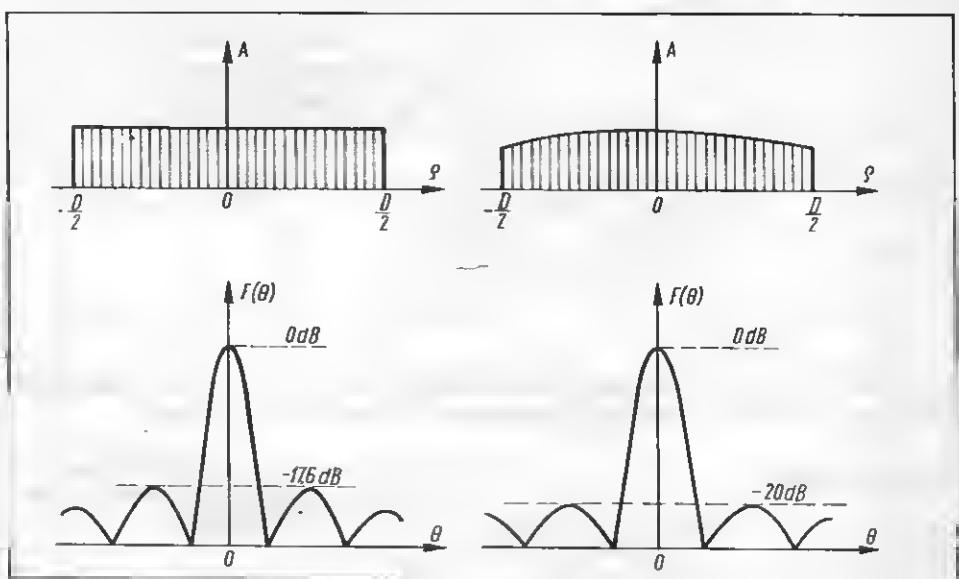
przy czym  $D$  jest średnicą reflektora lub aperturą kątową  $2\theta_0$ , tj. kątem, pod jakim widać aperturę z ogniska. Między parametrem  $\tau$  i aperturą kątową  $\theta_0$  zachodzi następujący związek

$$\tau = \operatorname{ctg}(\theta_0/2). \quad (8)$$

Głębokość reflektora  $z_0$ , średnica apertury (anteny)  $D$  i długość ogniskowej  $f$  są związane zależnością

$$z_0 = D^2/16f = D/4\tau. \quad (9)$$

Kształt reflektora narzuca charakterystykę promieniowania źródła oświetlającego (promiennika) i sposób oświetlenia apertury. Największy zysk energetyczny uzyskuje się wówczas, gdy apertura jest równomiernie oświetlona. Równomiernie oświetlenie apertury powoduje jednak niedopuszczalnie wy-



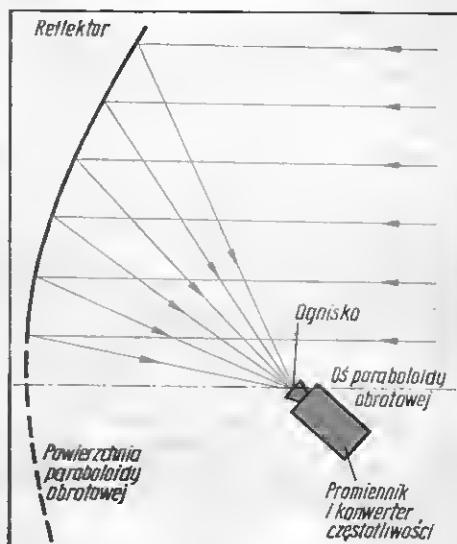
Rys. 8. Wpływ sposobu oświetlenia apertury na poziom listków bocznych: a – równomierny rozkład pola w aperturze, b – rozkład temperowany

soki poziom listków bocznych ( $-17,6$  dB). W celu zmniejszenia poziomu listków bocznych należy zmniejszyć oświetlenie brzegów apertury (rys. 8). Im łagodniejsze przejście od obszaru oświetlonego do obszaru nie-świetlonego, tym niższy poziom listków bocznych, ale równocześnie mniejszy zysk energetyczny anteny (maleje współczynnik wykorzystania apertury). W praktyce przyjmuje się, że apertura reflektora powinna być nieco większa od szerokości wiązki promieniowania źródła oświetlającego (promiennika). Zwykle w charakterze promiennika używa się otwartego końca falowodu kołowego. Szerokość wiązki promieniowania falowodu o średnicy równej dлиñości promieniowanej fali wynosi około  $60^\circ$ . Przyjmując apertura kątową reflektora równą  $64^\circ$  obniża się poziom bliskich listków bocznych do  $-20$  dB, przy współczynniku wykorzystania apertury  $v = 0,66$ , co jest rozsądny kompromisem. Parametr  $\tau$  przyjmuje wówczas wartość 1,6; przy średnicy apertury (anteny)  $D = 1,5$  m dлина ogniskowej wynosi 600 mm.

Konstrukcja symetrycznej anteny parabolicznej jest bardzo prosta i z tego względu jest chętnie stosowana. Ma ona jednak istotną wadę. Promiennik oraz konwerter „rzucają cień” na powierzchnię reflektora. Część powierzchni reflektora jest więc wyeliminowana z odbioru fal elektromagnetycznych. Zjawisko to nosi nazwę blokady apertury i powoduje zmniejszenie powierzchni skutecznej anteny.

Zjawiska blokowania apertury można uniknąć, jeśli jako reflektor wybierze się część powierzchni paraboloidy obrotowej nie zawierającą wierzchołka. Schemat takiej anteny, zwanej podświetloną anteną paraboliczną, pokazano na rys. 9. Promiennik i konwerter nie leżą w wiązce promieni padających na powierzchnię reflektora, nie powodują więc blokowania apertury anteny. Antena podświetloną charakteryzuje się zatem dużym współczynnikiem wykorzystania apertury (ponad 65%). Dodatkową zaletą anteny podświetlonej jest uniknięcie gromadzenia

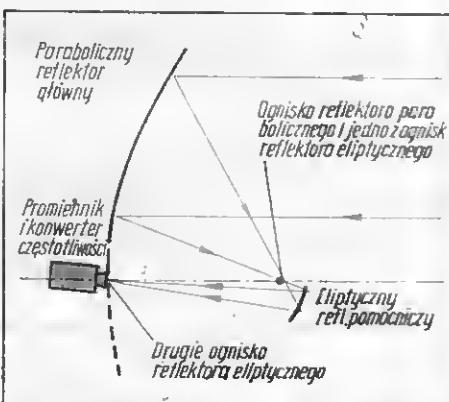
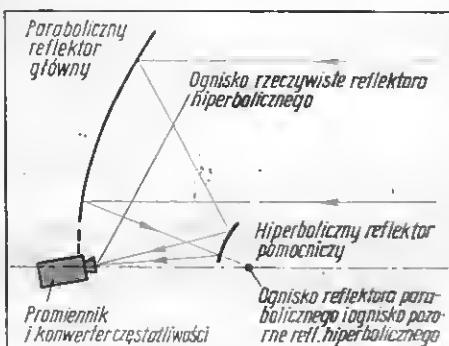
się śniegu w czasie reflektora. W czasie intensywnych opadów w czasie reflektora symetrycznego gromadzi się duża ilość śniegu, powodująca pogorszenie warunków odbioru, aż do uniemożliwienia odbioru włącznie. Anteny podświetlone zaleca się więc stosować przede wszystkim tam, gdzie można się spodziewać dużych opadów śniegu.



Rys. 9. Antena podświetlona

Innym sposobem uniknięcia blokowania apertury jest zastosowanie układu dwureflektorowego. Antena dwureflektorowa składa się z parabolicznego reflektora głównego, hiperbolicznego lub eliptycznego reflektora pomocniczego i źródła oświetlającego. Reflektor hiperboliczny ma dwa ogniska, w tym jedno pozorne. Wiązka promieni wychodzących z ogniska rzeczywistego reflektora hiperbolicznego po odbiciu się od reflektora tworzy wiązkę rozbieżną ze źródłem w ognisku pozornym. Reflektor eliptyczny ma dwa ogniska rzeczywiste. Wiązka promieni wychodzącej z jednego ogniska po

odbiciu od reflektora przecina się w drugim ognisku. W układzie dwureflektorowym reflektor hiperboliczny umieszcza się tak, aby ognisko pozorne reflektora pomocniczego i ognisko reflektora głównego (parabolicznego) pokrywały się. Wiązka promieni równoległych do osi reflektora parabolicznego po odbiciu się od tego reflektora i od reflektora pomocniczego skupia się w ognisku rzeczywistym reflektora hiperbolicznego (rys. 10a). W tym ognisku umieszczona jest element odbiorczy (promiennik). Układ dwureflektorowy z hiperbolicznym reflektorem pomocniczym nazywa się anteną Cassegraina. Konfigurację układu dwureflektorowego z eliptycznym reflektorem pomocniczym, zwanego anteną Gregory'ego, pokazano na rys. 10b.



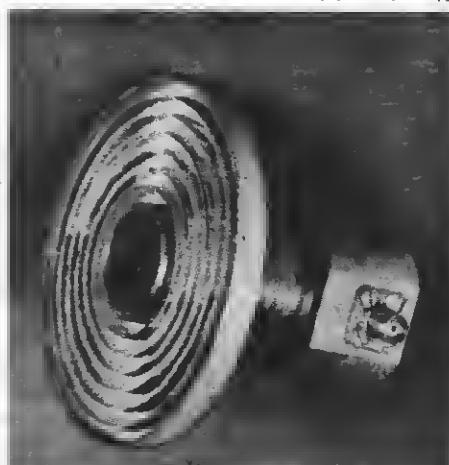
Rys. 10. Dwureflektorowe układy antenowe: a – Cassegraina, b – Gregory'ego

Reflektory anten parabolicznych na zakres fal centymetrowych wykonuje się najczęściej metodą tloczenia z blachy aluminiowej, rzadziej z blachy stalowej zabezpieczonej przed korozją, jeszcze rzadziej z blachy ze stali nierdzewnej, możliwe jest również wykonanie reflektorów z tworzywa sztucznego i metalizowanie powierzchni odbijających. Wymaga się, aby antena mogła pracować przy wietrzu o prędkości dochodzącej do 100 km/h i wytrzymywać porywy wiatru o prędkości do 200 km/h. Żąda się przy tym nie tylko wytrzymałości mechanicznej, ale także sztywności zapewniającej utrzymanie kształtu reflektora z błędem nie przekraczającym 1 mm i utrzymania nakierowania osi anteny na satelitę z błędem nie przekraczającym jednej dziesiątej szerokości głównej wiązki promieniowania (około 0,3° dla anteny o średnicy 60 cm, około 0,1° dla anteny o średnicy 1,8 m). Odpowiednią sztywność reflektora uzyskuje się przez zastosowanie

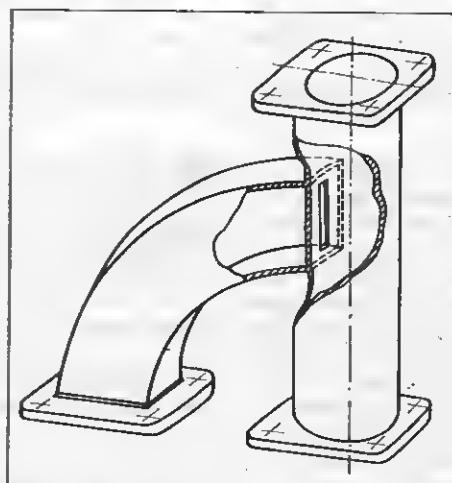
blachy o dostatecznej grubości i właściwe ukształtowanie brzegu reflektora. Reflektory z tworzywa sztucznego usztywnia się za pomocą odpowiedniego użebrowania po pasywnej (wypukłej) stronie.

Fale emitowane z satelitów telekomunikacyjnych są spolaryzowane jiniowo. Stosuje się dwie wzajemnie prostopadłe (ortogonalne) polaryzacje. Promiennik anteny musi być przystosowany do odbioru fal spolaryzowanych liniowo (rys. 11). Położenie płaszczyzny polaryzacji zależy od współrzędnych geograficznych punktu odbioru. Do odbioru sygnałów obu polaryzacji (oznaczonych literami X i Y) trzeba ręcznie lub za pomocą silnika elektrycznego zmieniać położenie promiennika, możliwe jest również zastosowanie rozdzielacza polaryzacji i dwóch konwerterów częstotliwości. Na wyjściu rozdzielacza polaryzacji (rys. 12) otrzymuje się rozdzielone sygnały obu polaryzacji ortogonalnych, które po przetworzeniu w identycznych konwerterach częstotliwości są przesyłane do zdalnie sterowanego przełącznika wyboru polaryzacji i dalej do tunera. To eleganckie i wygodne rozwiązanie podnosi koszt zestawu o około 30%.

W systemie radiodyfuzyjnym stosuje się lewo- i prawoskrętną polaryzację kołową. Oczywiście również w tym przypadku promiennik musi być dopasowany polaryzacji-



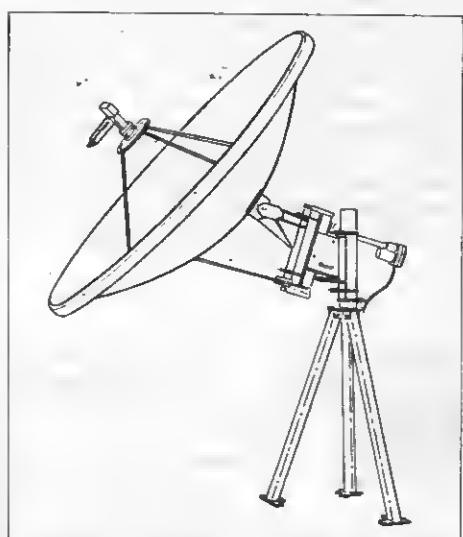
Rys. 11. Promiennik do odbioru sygnałów z satelitów telekomunikacyjnych w wykonaniu Instytutu Telekomunikacji i Akustyki Politechniki Wrocławskiej



Rys. 12. Rozdzielacz polaryzacji: do wrót na przekroju kołowym dołączają się promiennik, wrótka o przekroju prostokątnym dołączają się do konwerterów częstotliwościowych

nie do odbieranej fali, nie ma jednak potrzeby zmiany położenia promiennika w zależności od usypania odbiornika. Odbiór obu ortogonalnych polaryzacji wymaga zastosowania rozdzielacza polaryzacji i dwóch konwerterów częstotliwości.

Konstrukcja wsporcza anteny musi umożliwić regulację położenia reflektora w płaszczyźnie azymutu (poziomej) i w płaszczyźnie elewacji (pionowej) w celu ustawienia anteny w kierunku wybranym metodą „na maksimum sygnału”. Niektórzy producenci oferują konstrukcje wyposażone w zdalnie sterowane układy napędowe umożliwiające odbiór sygnałów z różnych satelitów. Szczególnie atrakcyjne jest tzw. zawieszenie biegunowe (ang. polar mount). Antena obraca się wokół osi równoległej do osi Ziemi (stąd nazwa zawieszenia), jeden silnik umożliwia ustawienie anteny w kierunku różnych satelitów (rys. 13).



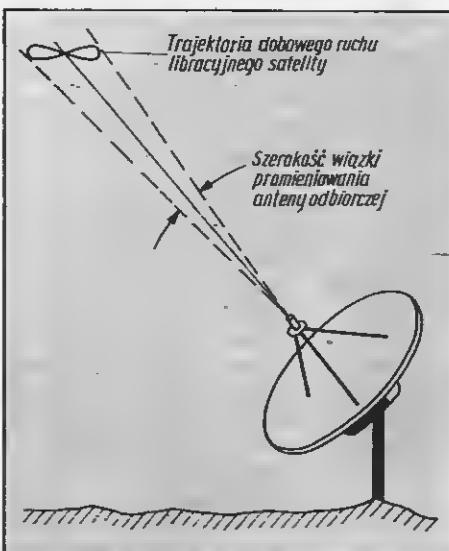
Rys. 13. Biegunowe zawieszenie anteny: reflektor wraz z promiennikiem obraca się wokół osi równoległej do osi Ziemi

## Ustawianie anteny

Procedura ustawiania anteny w kierunku wybranego satelity obejmuje następujące działania.

1. Wyznaczenie współrzędnych geograficznych punktu odbiorczego z błędem nie większym niż  $\pm 0,2^\circ$ . Na przykład współrzędne geograficzne Wrocławia są następujące: długość geograficzna  $\lambda_r = 17,05^\circ E$ , szerokość geograficzna  $\varphi_r = 51,12^\circ N$ .
2. Obliczenie kątów azymutu i elewacji satelity. Na przykład satelita polski ( $\lambda_p = -1^\circ$ ) będzie widziany we Wrocławiu pod kątem  $29,05^\circ$  w azymucie  $202,72^\circ$ .
3. Sprawdzenie czy w oznaczonym kierunku istnieje dostateczny prześwit i zamocowanie konstrukcji wsporczej anteny.
4. Ustawienie anteny w kierunku satelity za pomocą kompasu i kątomierza (zwykle azymut jest wyznaczony z większą dokładnością, ustawienie anteny należy zacząć od azymutu).
5. Dokładne ustawienie położenia anteny metodą „na maksimum sygnału”. Rzeczywista orbita satelity geostacjonarnego nie jest dokładnie kołowa i nie leży dokładnie w płaszczyźnie równika Ziemi,

z tego względu satelita geostacjonarny wykonuje ruch libracyjny. Obserwator znajdujący się na powierzchni Ziemi widzi ruch satelity po krzywej zblżonej kształtem do ósemki (rys. 14). W przypadku anten o średnicy większej od około 2 metrów (szerokość wiązki mniejsza niż 0,9°) zmiany położenia satelity wywołane libracjią są porównywalne z szerokością wiązki promieniowania anteny. Może się zdarzyć, że wędrujący satelita dotrze nie tylko do skraju wiązki (spadek mocy odbieranego sygnału o 3 dB), ale – przy niefortunnie wybranym momencie pierwszego ustawienia anteny – wypadnie poza wiązkę. W tym ostatnim przypadku następuje prawie całkowity zanik odbieranego sygnału i zachodzi konieczność ponownego ustawienia anteny. Można polecić dwa sposoby przeciwdziałania zjawisku libracji. Pierwszy z nich polega na doświadczalnym określaniu zakresu dobowych zmian położenia satelity i takim ustawieniu anteny, aby ruch libracyjny mieścił się w obrębie wiązki promieniowania anteny. Drugi sposób wykorzystuje cykliczność ruchu libracyjnego i polega na objęciu przez centrum wiązki anteny odbiorczej tej części trajektorii libracyjnej satelity, która odpowiada okresowi intensywnego odbioru programów (zwy-



Rys. 14. Ruch libracyjny satelity

## Perspektywy

Anteny paraboliczne charakteryzują się prostą konstrukcją, dużym zyskiem energetycznym i niską temperaturą szumową, zajmują jednak dużo miejsca. Z tego względu w wielu laboratoriach świata pracuje się nad skonstruowaniem anteny płaskiej, opartej na technologii mikropaskowej. Antenom mikropaskowym do odbioru telewizji satelitarnej poświęcimy odrębny artykuł.

**Daniel Józef Bem  
Ryszard Wojtaszek**

kle późne popołudnie i wieczór). Libracja satelity nie powoduje problemów w systemach radiodyfuzyjnych ze względu na średnice anten stosowanych w tych systemach.

## LITERATURA

- [1] Bem D. J.: *Anteny i rozchodzenie się fal radiowych*. WNT, Warszawa 1973
- [2] Rainger P., Gregory D. N., Harvey R. V., Jennings A.: *Satellite Broadcasting*. John Wiley and Sons Ltd., Chichester 1985



**POWOLNY START MAGNETOFONÓW CYFROWYCH.** Na 80 konferencji AES Audio Engineering Society w Montreux w 1986 r. przedstawiciele firmy Mitsubishi zaprezentowali pierwszy model magnetofonu cyfrowego powszechnego użytku, który został przygotowany do produkcji. Jest to właściwie samochodowe urządzenie do odtwarzania taśm nagranych cyfrowo, wyposażone w wirującą głowicę – R-DAT (Rotary Digital Audio Tape), którego parametry akustyczne są analogiczne jak dyskofonu CD. Modele DAT oprecowano również w innych firmach. Na odbywającej się jesienią ub. r. w Tokio Japońskiej Wystawie Elektronicznej (JES) magnetofony cyfrowe znalazły się na stoiskach kilkudziesięciu wystawców, lecz żaden z nich nie podawał zobowiązującego terminu rozpoczęcia produkcji. Sytuacja ta jest wynikiem obaw, że DAT zagrozi przemysłowi cyfrowych płyt dźwiękowych i spowoduje gwałtowną obniżkę cen fonodysków. Obecnie wciąż rosnące zapotrzebowanie na płyty CD pozwala utrzymać ich cenę na niemal niezmiennym poziomie. Szybka obniżka cen dotyczy jedynie odtwarzaczy Compact Disc. Skuteczne hamowanie wejścia na rynek magnetofonów DAT jest kontrolowane przez przemysł płytowy, który jest jednocześnie producentem nagrań kaset magnetofonowych.



**TURECKIE KASETY NA RYNKU ZACHODNIM.** Turecki producent kaset, firma RAKS, złożona w 1978 r., rozpoczęła promocję eksportową swoich wyrobów na terenie Zachodniej Europy. Jej celem jest osiągnięcie 5...7% udziału w tamtejszym rynku. Turecki producent wytwarza obecnie 50 mln kaset magnetofonowych i 20 mln magnetowidowych, z czego polowe jest eksportowane do USA, głównie do przedsiębiorstw, które zajmują się sprzedażą nagranych taśm. Od wiosny 1987 r. firma RAKS produkuje również kasety standardu Video 8. Bardzo dobre wyniki przeprowadzonych na Zachodzie testów, zarówno obudowy kaset, jak i mechanizmu, oraz stosunkowo niska cena, mają być gwarancją osiągnięcia założonego przez firmę celu.



**EUROPEJSKIE KINESKOPIE Z PRZEKAŁTĄ WIĘKSZĄ NIŻ 70 CM.** Śladem Japończyków zachodnioeuropejskie firmy przystąpiły do wytwarzania kineskopów o niekonwencjonalnie dużych rozmiarach. Nejnowszy kineskop zachodnioniemieckiej firmy Valvo ma ekran o powierzchni 2934 cm<sup>2</sup>, przekątną obrazu – 78,3 cm (szkło 33 cala) i waży 46 kg. Francuska firma Videocolor pozostaje tylko niewielu w tyle ze swym modelem o powierzchni ekranu 2193 cm<sup>2</sup> i przekątną obrazu 68 cm (ekran – 73 cm), przy czym ten ekran ma najbardziej pleską powierzchnię jaką kiedykolwiek udało się stworzyć: jego środek wystaje zaledwie 4 mm ponad powierzchnię naroży. Zapotrzebowanie światowe na kineskopy kolorowe, niezależne od rozmiarów, jest wciąż duże i stale rośnie. Na Zachodzie sprzedano ich w 1986 r. 63,4 mln sztuk (1985 r. – 56,2 mln), z tego 14,5 mln w Europie, 7,6 mln w Japonii i 16,9 mln w USA. Największą kineskopów produkują kraje Dalekiego Wschodu. Obecny potencjal firm południokoreańskich sięga 12 mln sztuk zaś japońskich zbliży się w ciągu najbliższych 3 lat do 40 mln sztuk. Korea przygotowując się do ofensywnej eksportowej zapowiada zastosowanie cen dampingowych niższych o 70% od cen światowych.



**ROZPOWSZECHNIENIE SWIATLOWODÓW STWARZA ZAGROŻENIE DLA PRODUCENTÓW CENTRAL TELEFONICZNYCH.** Jest to jeden z głównych wniosków, jaki wynika z raportu przygotowanego przez International Resource Development. Jego autor twierdzi, że powszechnie instalowanie przewodów światłowodowych, operujących z przepływnością binarną 2,4 Gb/s, zmieni całkowicie relację między kosztami transmisji i kosztami przełączeń. W efekcie powstaną warunki do budowy systemów o bardziej skoncentrowanych łącznicach. Odległości między abonentem a łącznicą mogą być znacznie dłuższe. Połączenie światłowodowe łącznicy z miejscem, które ze względów geograficznych uchodzi obecnie za nieekonomiczne, stanie się opłacalne i tym samym powszechnie. Z raportu wynika, że jeśli obecne tendencje rozwojowe się utrzymają, to np. państwo czteromilionowe, o rozwiniętej łączności, będzie mogło być obsługane przez jedną centralę telefoniczną.

# Kasety magneto-widowe

Dobry obraz  
tylko z taśmy  
dobrej jakości



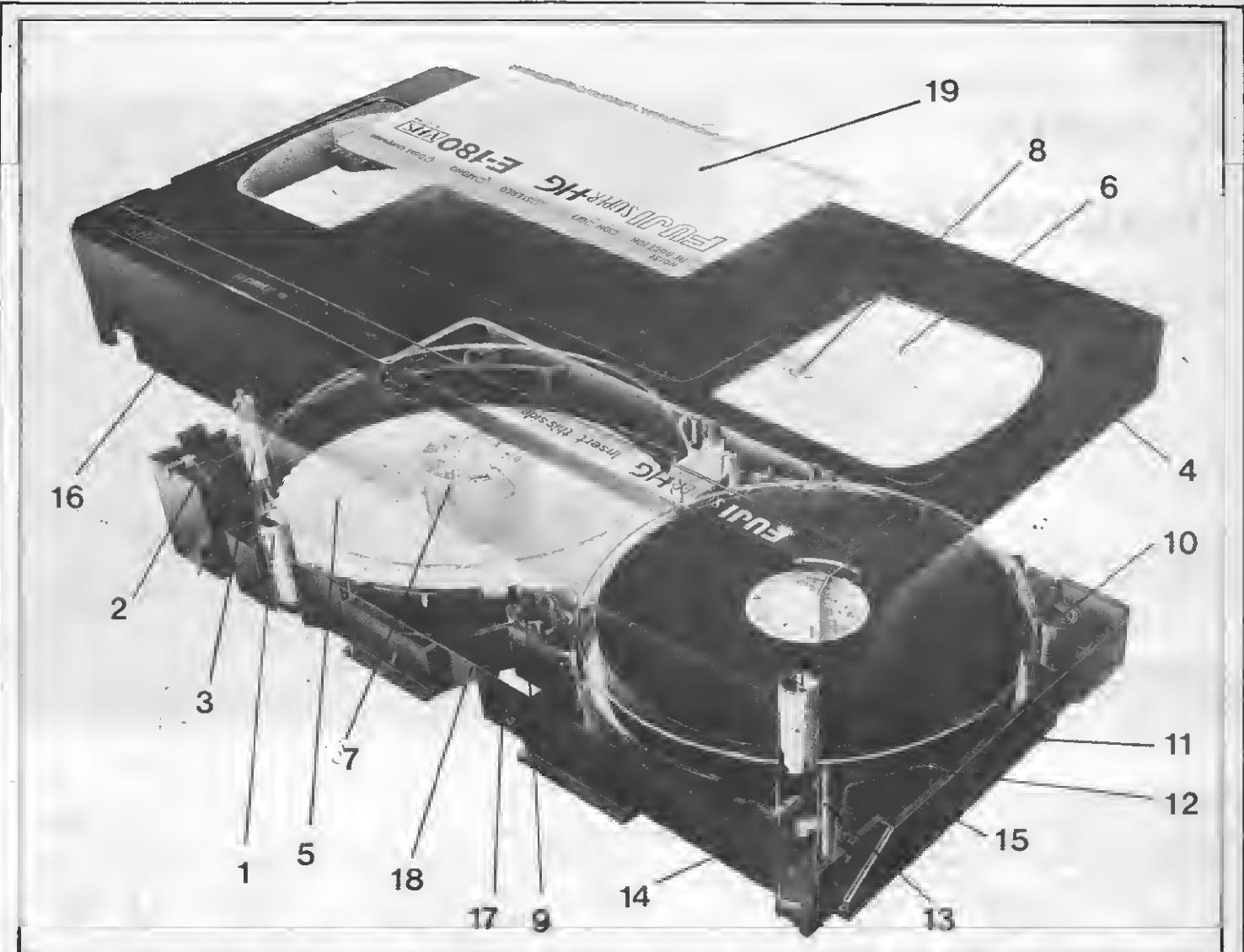
Rys. 1. Kaseta wizyjna VHS

Tablica 1

System zapisu i twórca	Typ kasety	Długość taśmy w kasecie	Całkowita grubość taśmy [μm]	Czas zapisu PAL/SECAM [min]			Wymiary kasety [mm]
				VCR	VCR LP	SV Super	
VCR	LVC 120	515	16	60	130	217	148 × 128 × 40
	SVC 3,5						
	LVC 150			70	152	253	
PHILIPS	LVC 180	709	13		180		183 × 110 × 26
	V2000	VCC-120	92	15		2 × 60	
	VCC	VCC-240	180	15		2 × 120	
	PHILIPS	VCC-360	268	15		2 × 180	
		VCC-480	356	13		2 × 240	
BETA	L-250	78	19			65	156 × 96 × 25
	SONY	L-500	150	19		130	
		L-750	222	14		195	
		L-830	245	13		215	
JVC	E-120	173	19			120	188 × 104 × 25
	E-180	257	19			180	
	E-240	343	15			240	
KAMWID	VHS-C MOVIE	VHS-C-30	44	19		30	92 × 56 × 23
VIDEO-8	P5-15	21	13			15*	95 × 62,5 × 15
	P5-30	39	13			30*	
	SONY	P5-60	75	13		60*	
		P5-90	111	10		90*	

\* Czas zapisu połokości jądra taśmy. Standard Play. Mimo że konwencja VHS definiuje 10,08 mm/s, prędkość Long Play, równe 10,06 mm/s czas ten jest 2 razy większy.

Najbardziej rozpowszechnionymi są magnetowidły systemu VHS (Video Home System) według pomysłu i patentów japońskiego koncernu JVC (Victor Company of Japan). VHS stał się światowym systemem w rejestracji magnetycznej wizji, tak jak 20 lat temu, w fonii - kasetą Compact-CC koncernu Philipsa. Zgodnie z zaleceniem Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej IEC (publikacja 774 z 1983 r.), dla standardów telewizji europejskiej: PAL i SECAM (625 linii i 50 półobrazów) oraz telewizji amerykańskiej NTSC (525 linii i 60 półobrazów) są stosowane różne typy kaset wizyjnych VHS. W tablicy 2 zestawiono typy kaset wizyjnych VHS zgodnie z zaleceniem IEC. Ogólny widok kasety wizyjnej VHS przedstawiono na rys. 1 i na okł. 1, jej budowę i elementy przedstawiono na rys. 2 i 3.



Rys. 2. Budowa kasety VHS. 1 – prowadnik taśmy, 2 – zatrzask wieczka ochronnego, 3 – rolka prowadząca, 4 – pudełko kasety (część góra), 5 – kołnierz szpuli, 6 – okienko, 7 – rdzeń szpuli, 8 – resor sprężynujący, 9 – okienko fotokomórki, 10 – element usztywniający, 11 – pudełko kasety (część dolna), 12 – element usztywniający, 13 – kołek prowadzący, 14 – element dociskowy, 15 – prowadnik taśmy, 16 – wieczko ochronne taśmy, 17 – taśma wizyjna, 18 – przezroczysta taśma rozbiegowa, 19 – etykieta samoprzylepna

Tablica 2

Do światowej czołówki producentów kaset wizyjnych należy zaliczyć następujące firmy (podane w kolejności alfabetycznej): BASF, FUJI, HITACHI, JVC, KODAK, MAXELL, MEMOREX, PANASONIC, SCOTCH, SONY i TDK. Główna rola przypada firmie JVC, twórcy systemu VHS. Dobrej jakości kasety VHS zaczęły również produkować takie firmy jak: Agfa, Ampex, Magna – Berlin Zachodni, Konica (licencja firmy Ampex) PD Magnetic (Philips – DuPont), Lucky Goldstar International (licencja firmy Fuji), SKC – Sunkyong Chemical Limited i Sachan Media.

W 1986 r. światowa produkcja kaset wizyjnych do magnetowidów powszechnego użytku wyniosła około 1 mld sztuk. Z tej liczby po około 10% przypada na firmy: JVC i TDK oraz firmy z Korei Południowej.

Wśród wymagań technicznych, stawianych kasetom wizyjnym, najważniejszymi są trwałość warstwy magnetycznej i idealna gładkość jej powierzchni. Można powiedzieć, że jakość warstwy magnetycznej determinuje inne parametry taśm: wizyjne, foniczne i mechaniczne.

### Dziury magnetyczne

Jakość powierzchni warstwy magnetycznej decyduje o intensywności występowania zaników sygnału (drop – out'ów). Zaniki te mają różne czasy trwania, od kilku do kilkudziesięciu mikrosekund. Najbardziej dokuczliwe są zaniki trwające powyżej 10  $\mu$ s, których skutkiem są spadki poziomu sygnału ponad 20 dB. Jednym z para-

#### System PAL i SECAM

Typ kasety	Czas* zapisu [min]	Długość taśmy w kasiecie [m]	Średnica rdzenia szpuli [mm]	Długość przezroczystych rozbiegówek na początku i końcu taśmy [mm]	Całkowita grubość taśmy [ $\mu$ m]
E-240**)	240	343	26	170±20	15
E-180	180	257	26	170±20	
E-120	120	173	26	170±20	
E-90	90	130	62	150±20	$19\frac{1}{2}$
E-60	60	87	62	150±20	
E-30	30	44	62 lub 70	150±20	

#### System NTSC

T-120	120	247	26	170±20	
T-90	90	187	26	170±20	
T-60	60	126	62	150±20	
T-30	30	64	62 lub 70	150±20	$20\frac{1}{2}$

\*) Przy prędkości przesuwu taśmy SP (Standard Play) dla LP (Long Play) czas ten będzie dwa razy większy. Dla PAL i SECAM SP wynosi 23,39 mm/s, LP – 11,695 mm/s a dla NTSC SP wynosi 33,35 mm/s, LP – 16,67 mm/s

\*\*) Nowy typ kasety opracowany po wydaniu publikacji IEC

metrów określających jakość taśmy wizyjnej jest liczba dziur magnetycznych (drop – out'ów) występujących w czasie 1 min. odtwarzania taśmy.

Kryteria oceny, co należy uznać za zanik sygnału są przy tym różne. Według jednych zaleceń, jest to zanik sygnału większy niż 20 dB o czasie trwania dłuższym niż 15  $\mu$ s, według zaś innych zaleceń – spadek sygnału większy niż 16 dB o czasie trwania równym co najmniej 15  $\mu$ s. Taśmy wysokiej jakości mają mniej niż – 15 zaników na minutę, a „dobre” taśmy – mniej niż 50 zaników na minutę.

Objawiają się one na ekranie odbiornika telewizyjnego jako jasne błyski i są bardzo dokuczliwe. W miarę wzrostu czasu eksploatacji taśm liczba zaników wzrasta i w zależności od jakości warstwy magnetycznej i liczby przejść taśmy, często jest tak duża, że uniemożliwia oglądanie odtwarzanego programu. Przyjmuje się, że w odpowiednich warunkach eksploatacji, taśmy wizyjne bardzo dobrej jakości mogą wytrzymać 1000...1500 przejść, gwarantując dobrą jakość zapisywanych i odczytywanych obrazów. Taśmy z lej jakości nie wytrzymują nawet 10 przejść.

Odporność warstwy magnetycznej na ścieranie gwarantuje dość długi czas odczytywania tzw. obrazów stojących (w tym wypadku taśma opasując bęben z wirującymi głowicami wizyjnymi jest odpowiednio naprężona i nie przesuwa się, a głowice odczytują sygnały z tego samego odcinka taśmy).

## Odporność na ścieranie

Każda taśma magnetyczna magnetofonowa i magnetowidowa, nawet najlepszej firmy, ściera, zeszlifowuje powierzchnię czola głowicy, z którą ma kontakt w warunkach eksploatacji.

Ścieralność głowic wizyjnych przez taśmy wynosi 0,005...0,04  $\mu$ m/h, a okres ich prawidłowej eksploatacji wynosi 1000...3000 h i zależy nie tylko od gładkości warstwy magnetycznej lecz także od materiału, z którego jest wykonana głowica, głębokości szczeliny roboczej, a także warunków eksploatacji magnetowidu.

Odporność na ścieranie warstwy magnetycznej taśmy decyduje o trwałości i jakości zapisywanych i odczytywanych obrazów. Sygnały wizyjne są zapisywane na powierzchni czynnej i wnikają w warstwę na głębokość około 0,1...0,3  $\mu$ m. W zależności od producenta kaset dynamika wizji wynosi 41...45 dB, a fonii, zapisywanej głowicą stacjonarną, 40...45 dB. Ścieranie się warstwy taśmy w czasie normalnej eksploatacji przyczynia się do pogorszenia jakości obrazu i zawężenia pasma wielkich częstotliwości. Obraz staje się coraz bardziej „zaszumiony” i nieostry. W krańcowym przypadku, po kilku tysiącach przejść warstwa może się tak zetrzeć, że obraz całkowicie zanika.

## Budowa taśmy wizyjnej

Warstwa magnetyczna taśm w kasetach wizyjnych systemu VHS jest wykonana z dwutlenku chromu (np. w taśmach firm BASF i AGFA) lub z tlenków żelaza modyfikowanych kobalem produkowanych przez firmy amerykańskie, np. Scotch oraz Memorex, i japońskie, np. TDK, FUJI, MAXELL, PANASONIC itp. Warstwy te odznaczają się dużą koercją, rzędu około 50 kA/m (600 Oe).

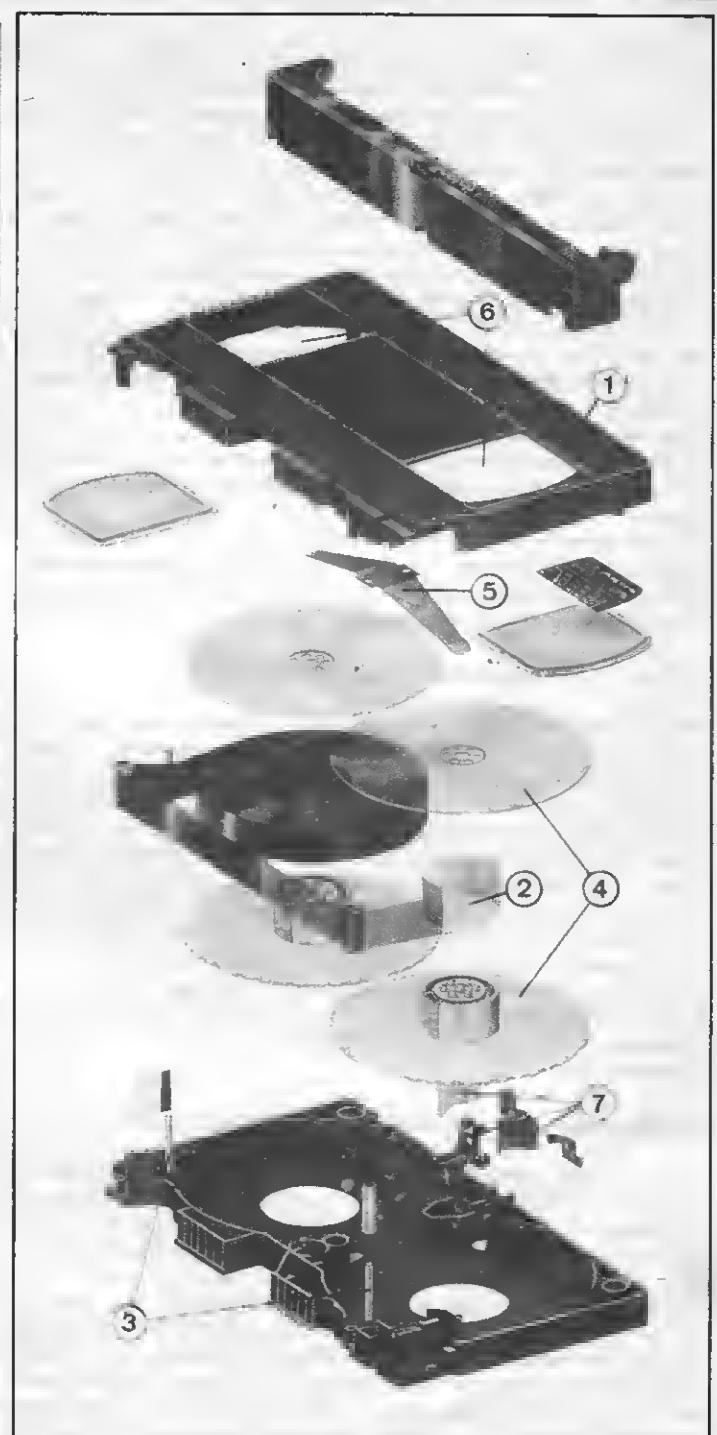
We wprowadzonych ostatnio kasetach magnetowidowych z taśmami szerokości 8 mm (kasety do kamwidów) warstwa magnetyczna może być dwojakiego rodzaju, ale w obu przypadkach materiałem magnetycznym jest czysty metal.

Taśmy metaliczne typu ME (ang. Metal Evaporated) mają warstwę magnetyczną ze stopu metali np. kobalt – nikiel naparowywaną w późni. Grubość takiej warstwy wynosi około 0,15  $\mu$ m. Ponieważ metaliczna warstwa magnetyczna jest bardzo podatna na utlenianie, pokrywa się ją dodatkową warstwą ochronną.

W taśmach typu MP (Metal Powder) warstwa magnetyczna jest wykonana z cząsteczek czystego żelaza zdyspergowanych w lakierze magnetycznym, analogicznie jak to jest w taśmach z tlenkiem żelaza lub chromu. Grubość warstwy wynosi około 3  $\mu$ m.

W celu ochrony przed utlenianiem cząsteczki żelaza są powleczone ochronną warstwą tlenków żelaza. Koercja warstw metalicznych wynosi 80...120 kA/m (1000...1500 Oe).

Cząstki magnetyczne w taśmach wizyjnych powinny być lepiej zdyspergowane w lakierce, warstwa musi być gładszta, trwalsza, odporniejsza na ścieranie. Dla poprawienia dynamiki wizji i poszerzenia pasma częstotliwości (rozdzielczości zapisu) stosuje się tlenki o coraz mniejszych wymiarach cząsteczek, których długość w aktual-



Rys. 3. Elementy kasety. 1 – pudełko kasety (część górną), 2 – rozbiegówka taśmy, 3 – prowadniki taśmy, 4 – kołnierze szpuli, 5 – resor, 6 – okienka, 7 – elementy hamujące

nie produkowanych taśmach wizyjnych wynosi około 0,3...0,1  $\mu$ m, a stosunek szerokości do długości cząstki iglastej około 1:16. W 1 cm<sup>2</sup> powierzchni warstwy magnetycznej znajduje się około 10<sup>12</sup> (bilion) cząstek iglastych. Proces technologiczny wytwarzania lakieru magnetycznego i nanoszenie warstwy na podłożem jest bardziej skomplikowany niż w produkcji taśm magnetofonowych.

Taśmy wizyjne są wielowarstwowe. W większości przypadków taśmy wizyjne dobrej jakości składają się z 4 warstw. Między warstwą czynną o grubości około 5  $\mu$ m i podłożem zawierającą warstwę pośrednią, polepszającą przyczepność lakieru magnetycznego do śliskiej i gładkiej powierzchni folii poliestrowej. Druga strona folii musi być pokryta przeciwwarstwą wpływającą na jakość przebiegu taśm w torze i na układanie się taśmy w nawoju.

W połowie roku 1986 pojawiły się na rynku kasety VHS HD-X PRO produkcji TDK z taśmą 7 warstwową, z czego 3 warstwy, to podłożo składające się z 2 warstw folii poliestrowej przedzielonej przewodzącą warstwą węglową.

Wszystko to powoduje, że proces wytwarzania taśm wizyjnych jest skomplikowany i uzyskanie właściwych parametrów technicznych zależy od bardzo wielu czynników. W technologii produkcji taśm z tradycyjnych materiałów osiągnięto już szczytowe możliwości. Należy podkreślić, że ostateczna jakość odtwarzanych obrazów i dźwięków zależy od wzajemnej współpracy trzech elementów: taśmy, głowic magnetycznych i układu transportu taśmy (magneto-widu). Dokonujący się postęp jest wynikiem badań nad ulepszaniem każdego z wymienionych elementów. Prace badawczo-rozwojowe w dziedzinie nowych technologii produkcji taśm wizyjnych są prowadzone przez wielu producentów, ale rozwiązania dające znaczący skok jakościowy są dziełem tych firm, które są producentami zarówno nośników jak i wysokiej klasy urządzeń, prowadzących badania kompleksowe.

Na szczególną uwagę zasługuje firma JVC, twórca systemu VHS i jego udoskonalonej wersji VHS hiFi, z zapisem wgłębnym dźwięku, oraz nowej generacji magnetowidów z układem redukcji szumów obrazu.

Ostatnim osiągnięciem firmy JVC jest opracowanie i wdrożenie do produkcji w skali przemysłowej nowego rodzaju warstwy magnetycznej i nowego typu podłoża, co stanowi przełomowy moment w produkcji wizyjnych taśm magnetycznych.

### Taśmy z tlenkami tytanu

W roku 1985 firma JVC po raz pierwszy zaprezentowała nowy typ kasety VHS o nazwie Dynarec HiFi z warstwą magnetyczną zawierającą domieszkę tlenków tytanu ( $TiO_2$ ). Cząsteczki tego tlenku zdyspergowane w lakierze magnetycznym nadają taśmie większą odporność na ścieranie i zwiększą jej trwałość. Tlenek tytanu ma również właściwości antystatyczne, dzięki którym można zapobiec gromadzeniu się pyłów na powierzchni taśmy i zmniejszyć liczbę zaników sygnału. Dodatkową cechą warstwy magnetycznej z tlenkami tytanu jest jej działanie czyszczące głowicę, co znacznie podnosi jakość odtwarzanego z tej taśmy obrazu. Właściwości warstwy magnetycznej z tlenkami tytanu zdecydowanie zwiększą czas życia taśmy. W roku 1986 wprowadzono do eksploatacji już trzy typy taśm z tlenkiem tytanu – Dynarec HG HiFi, Dynarec Super HiFi i Dynarec PRO.

### Cząsteczki magnesowane prostopadle

Kaseta wizyjna Dynarec PRO firmy JVC zawiera taśmę wizyjną, w której po raz pierwszy na świecie w skali przemysłowej zastosowano cząsteczki magnetyczne tlenku żelaza modyfikowanego barem – ferrym barowym  $BaFe_{12}O_{19}$ , o prostopadłym kierunku magnesowania. Są to cząsteczki sześciokątne o średnicy  $0,1 \mu\text{m}$  i grubości  $0,01 \mu\text{m}$ . Kierunek magnesowania tych cząstek jest prostopadły do ich powierzchni (rys. 4). Dzięki tej właściwości staje się możliwe uzyskanie gęstości (rozdzielczości) zapisu kilkakrotnie wyższej niż dotychczas. Nowy typ warstwy magnetycznej złożonej z cząstek modyfikowanych barem dodanych do tradycyjnych cząstek iglastych umożliwia rejestrację najbardziej żłożonych sygnałów wizyjnych z jakością dorównującą zapisom profesjonalnym. Efektem wizualnym jest zwiększenie ostrości obrazu i soczystości barw. W zależności od

ilości ferrytu barowego w lakierze magnetycznym można uzyskać koercję warstwy magnetycznej  $32...160 \text{ kA/m}$  ( $400...2000 \text{ De}$ ). Opanowanie produkcji taśm z cząsteczkami magnesowymi prostopadłe jest początkiem nowego etapu w dziedzinie cyfrowej rejestracji magnetycznej.

Głównym celem wprowadzenia zapisu prostopadłego jest zwiększenie gęstości rejestracji sygnałów cyfrowych. Nowy typ nośnika znajdzie zastosowanie przede wszystkim w produkcji kaset Video 8 i dysków elastycznych (ang. floppy disk) przeważnie o średnicy 3; 3,5 i 5,25 cala. W innych firmach prowadzi się prace nad wykorzystaniem do zapisu prostopadłego innych materiałów, np. stopu kobalt-chromu.

### Podłożo z dwutlenkiem tytanu

Warstwa magnetyczna nowego typu jest nanoszona na również nowy typ podłoża, tzw. NBSR (ang. Non-Backcoating Super Runnability), który w zasadniczy sposób zmienia proces technologiczny produkcji taśm wizyjnych, zmienia bowiem jej budowę. Folia zawierająca dwutlenek tytanu ( $TiO_2$ ) zapewnia tak dobrą przyczepność (adhesję) warstwy magnetycznej, że niepotrzebna staje się warstwa pośrednia. Wartość współczynnika tarcia folii jest wystarczająca do tego, aby taśma nie lepiła się do prowadnic i żeby przesuw był równomierny i stabilny. W związku z tym niepotrzebna jest już przeciwwarstwa. Dodatkowym zyskiem jest wyeliminowanie tych zaników sygnału, których źródłem są cząstki przeciwwarstwy odrywane od niej podczas eksploatacji taśmy.

Ograniczenie warstwy taśmy wizyjnej do dwóch – warstwy czynnej i podłoża, bardzo upraszcza proces produkcji i zmniejsza liczbę czynników, od których zależy ostateczne parametry taśmy. Maleją również różnice między poszczególnymi egzemplarzami taśm. Zmniejszenie liczby warstw pozwoliło także zwiększyć grubość podłoża a co za tym idzie, trwałość taśmy.

### Odmiany kaset VHS

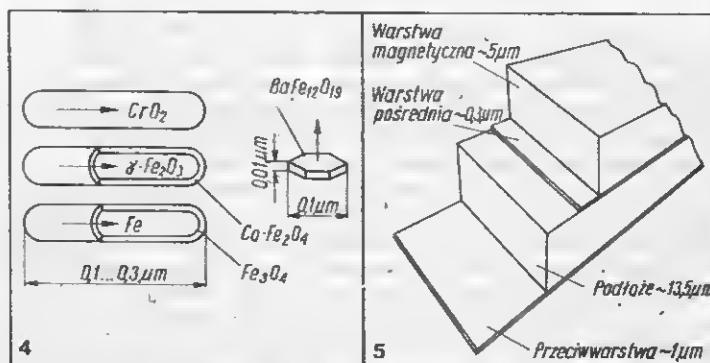
Przedstawione nowe technologie, to przyszłość zapisu magnetycznego. Teraźniejszość zaś, to w systemie VHS cztery odmiany kaset wizyjnych wytwarzanych z tradycyjnych materiałów – iglastych tlenków chromu lub żelaza modyfikowanego kobalem na podłożu poliestrowym. Odmiany te to: Standard, HG (ang. High Grade), SHG HiFi (ang. Super High Grade HiFi) i PRO (ang. Professional). Często mają one inne nazwy, np. HD (ang. High Definition), HR (ang. High Resolution), EQ (ang. Extra Quality) itp. Ddmiany kaset wizyjnych różnią się liczbą zaników sygnału (drop-outów), dynamiką wizji (chrominancji, luminancji), dynamiką fonii i czułością. W najlepszych taśmach odmiany SGH HiFi i PRO liczba zaników dochodzi do 15 na 1 min., dynamika wizji i fonii wynosi 45 dB.

Najważniejsze parametry wizyjne, od których zależy jakość obrazu to: czułość względna luminancji i dynamika luminancji (im wartość tych parametrów jest większa, tym obraz jest ostrzejszy), czułość względna chrominancji i dynamika chrominancji (im większa, tym barwy są zywse, bardziej nasycone), zawartość drop-outów (powinna być jak najmniejsza) i czas odczytu obrazów stojących (im dłuższy, tym lepiej).

Parametry elektroakustyczne taśm wizyjnych m.in.: czułość względna, charakterystyka częstotliwościowa, zniekształcenia nielinearne, stosunek sygnału do szumu (dynamika) i tłumienie kasowania (kasowalność) są definiowane tak samo jak parametry taśm magnetofonowych i tak samo mierzone.

### Warunki produkcji

Sam proces produkcji taśm, kaset i montażu kaset jest zautomatyzowany i w 100% kontrolowany specjalnymi czujnikami, nawet laserowymi. Proces konfekcji kaset wizyjnych jest również zautomatyzowany i odbywa się w pomieszczeniach idealnie czystych, pyłoszczelnych, klimatyzowanych, wyposażonych w specjalną aparaturę kontrolującą czystość powietrza, temperaturę, wilgotność i ciśnienie. W zakładach produkujących taśmy wizyjne najwyższej jakości, czystość pomieszczeń określana ilością cząstek pyłu większych niż  $0,5 \mu\text{m}$  w metrze sześciennym powietrza, nie przekracza  $30\,000/\text{m}^3$ .



Rys. 4. Kształt cząstek magnetycznych

Rys. 5. Budowa taśmy wizyjnej

## Rynek krajowy

Tylko nieliczni producenci w świecie są w stanie produkować bardzo dobre kasety wizyjne. Czytelnikom zalecamy korzystanie z kaset wizyjnych VHS tylko najlepszych marek. **Dobry obraz tylko z taśmą dobrej jakości.** Jeśli oferuje się nam kasety VHS mniej znanych dostawców np. z Hongkongu, Taiwanu itp. czy też wytwórców krajowych, prywatnych lub spółdzielczych, to należy pamiętać, że mogą mieć wymiary niezgodne z zaleceniem IEC. W kasetach tych może się również znaleźć taśma wizyjna niewiadomego pochodzenia o bardziej złych parametrach. Niektórzy sprzedawcy na Zachodzie dostarczają na rynek kasety ze znakiem firmowym i zewnętrzną szatą graficzną prawie identycznymi jak w kasetach znanych i cenionych firm ale zawierających taśmy dużo gorszej jakości, jak np. **Maxwell i Maxell.**

Magnetowid jest bardzo drogim urządzeniem i nie należy stosować kaset wizyjnych nieznanych producentów i niepewnej jakości.

**Mgr inż. Barbara Iwanicka, 42, absolwentka Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej.** Od 1968 r. pracuje w Kōmitecie d/s Radia i Telewizji, obecnie na stanowisku głównego specjalisty. Specjalność: technika studynia i zapis magnetyczny dźwięku i obrazu. Współautorka książki pt.: „Kasety magnetofonowe i magnetowidowe”, która ukaże się nakładem WKŁ w IV kw. br.



Dotychczas nie ma pierwotnych taśm odniesienia zaleconych przez IEC, jak to ma miejsce w kasetach magnetofonowych CC, dlatego też wszystkie parametry podawane przez producenta są mierzone względem taśmy odniesienia danej firmy. W tym roku zostanie uruchomiona krajowa produkcja kaset wizyjnych VHS typ. E-180, w Zakładach STILON w Gorzowie Wielkopolskim oraz w Zakładach Radiowych im. M. Kasprzaka w Warszawie. Początkowo będzie to konfekcjonowanie w oparciu o importowane, puste kasety VHS (tzw. kasety V-O) oraz importowane od najlepszych firm światowych taśmy magnetyczne. W następnych etapie przewiduje się uruchomienie krajowej produkcji kaset V-O i taśm wizyjnych w zakładach STILON z importowanych komponentów (folia poliestrowa, tlenki magnetyczne, środki wiążące itp.). Będą to kasety wizyjne zgodne, oczywiście, z zaleceniami IEC. +

**Barbara Iwanicka  
Edmund Koprowski**



**Mgr inż. Edmund Koprowski, 57, absolwent Wydziału Łączności (Elektroniki) Politechniki Warszawskiej.** Pracuje w Zakładach Radiowych im. M. Kasprzaka w Warszawie w Biurze Konstrukcyjnym Magnetowidów. Specjalność: technika rejestracji magnetycznej dźwięku i obrazu. Współautor książki pt.: „Kasety magnetofonowe i magnetowidowe”, która ukaże się nakładem WKŁ w IV kw. br.



**PRODUKCJA 100 000 KM PRZEWODÓW WŁOKNA SZKLANEGO ROCZNIE.** W Neustadt kolo Coburga (RFN) rozpoczęła w 1986 r. produkcję pierwszą w tym kraju fabryka przewodów z włókna szklanego. Wytwórnia została zbudowana przez firmę Siecor z Monachium, która jest wspólnym przedsięwzięciem, z równymi udziałami, zachodnio Niemieckiego Siemensa i amerykańskiego Corning Glass. Fabryka, która kosztowała 100 mln dol., będzie produkować rocznie 100 000 km przewodów zatrudniając 120 osób. Produkcja jest w bardzo dużym stopniu zautomatyzowana. Projekt wytwórni przewiduje możliwość trzykrotnego zwiększenia mocy produkcyjnej przy stosunkowo niewielkich inwestycjach uzupełniających. Wytwórnia zajmuje powierzchnię 260 × 200 m<sup>2</sup>, z tym, że na tym terenie przewidziano docelowo produkcję 1 mln km przewodów z włókien szklanych. Jako surowiec do produkcji służą tlen i azot w postaci plynnej oraz hel i czterocholek krzemu. 20% kosztów inwestycji pochłonęła ochrona środowiska, niezbędna ze względu na powstawanie w procesie wytwarzania szkodliwych substancji, takich jak kwas solny, pył kwarcowy i para wodna. Substancje te muszą być gromadzone i przerabiane lub zneutralizowane na miejscu. Głównym odbiorcą przewodów ma być poczta RFN. Jej zamówienia sięgają 95 000 km w pierwszym roku i 800 000 km w pozostałym okresie do 1990 r. Obecnie 70% produkcji światowej włókien szklanych odbiera rynek amerykański.



**3 MLN DM ZA PLASKI EKRAN.** Fizyk Eduard Rhein, 86 lat, fundator nagród swego imienia z dziedziny techniki audiowizualnej, przyznał nagrodę 3 mln marek zespołowi, który do końca 1990 r. opracuje konstrukcję płaskiego ekranu do telewizji barwnej, nadającą się do produkcji seryjnej. Ekran ma mieć przekątną co najmniej 56 cm, rozdzielcość 1200 linii i głębokość 5 cm. Praktycznie wchodzą w grę jedynie dwa rodzaje ekranów: plazmowy lub z ciekłych kryształów (LCD). W 1985 r. nagroda E. Rheina została przyznana zespołowi Siemensa za ekran plazmowy, lecz okazało się, że ta technologia nie wróży rozwiązań, które mogłyby być zaakceptowane przez przemysł. Jeśli chodzi o LCD, to istnieją ekran produkowane

seryjnie o przekątnej 6 cm, zaś w laboratoriach japońskich osiągnięto przekątną 20 cm. Aby uzyskać ufundowaną nagrodę, należałoby powiększyć rozmiary ekranu trzykrotnie oraz opracować technologię wytwarzania.

W 1986 r. nie przedstawiono do nagrody E. Rheina żadnego wyjątkowego osiągnięcia i dlatego podzielono ją między siedem zespołów za następujące prace:

1. Cyfrowy satelitarny odbiornik radiofoniczny – zespół wielu przedsiębiorstw i instytucji RFN;
2. Magnetowid Video 8 przystosowany do cyfrowej rejestracji dźwięku (18 h) – zespół firmy Sony;
3. System Digicontrol służący do cyfrowego sterowania magnetowidem – zespół firmy ITT;
4. Metoda kompresji sygnału dźwiękowego z 18 do 3-bitów – zespół naukowców z uniwersytetu w Duisburgu;
5. Metoda umożliwiająca zwiększenie na drodze elektronicznej rozdzielcości obrazu uzyskanego z CCD – zespół badaczy z Politechniki w Brunszwiku;
6. Komprezja do 64 kb/s sygnału wizyjnego przeznaczonego do przesyłania wideofonicznego (Visitel) w jednym kanale telefonicznym – zespół badaczy amerykańskich;
7. Za całokształt działalności, zwłaszcza za udział w opracowaniu kineskopu trinitronowego i konstrukcji Walkmane – założyciel firmy Sony Masaru Ibuka.



**PIRACI W ŁĄCZACH TELEVIZJI SATELITARNEJ.** W USA wykryto ze zdumieniem, że już od pewnego czasu transpondery telewizji satelitarnej są wykorzystywane do nielegalnego przesyłania informacji przez niezidentyfikowanych i nieupoważnionych osobników. Piraci wykorzystują w tym celu stosunkowo wąskie pasmo leżące w dolnej lub górnej części zakresu użytkowanego przez telewizję. Dzięki takiej praktyce nadużycie to w bardzo niewielkim tylko stopniu wpływa na pogorszenie odbioru telewizyjnego. Ujawnienie tego typu wykroczenia jest bardzo trudne, ponieważ anteny używane przez piratów, które mogłyby pomóc w lokalizacji urządzeń, mają rozmiary podobne do używanych przez legalnych abonentów. Wykrycie piractwa satelitarnego stało się między innymi powodem szyfrowania niektórych ważnych informacji przesyłanych za pośrednictwem łącz satelitarnych.

# TAŚMY MAGNETOFONOWE

Trudny wybór kasety

**JEŚLI PROPONOWANA OFERTA OBEJMUJE KASETY STILONU, ZWYKŁE LUB FERRUM FORTE, WYBÓR JEST PROSTY – ZAWSZE WYBIERAMY FERRUM FORTE. ALE JEŚLI MA TO BYĆ WYBÓR SPOŚRÓD SETEK TYPÓW KASET PRODUKOWANYCH NA ŚWIĘCIE – PROBLEM STAJE SIĘ NAPRAWDĘ TRUDNY. DZIĘKI PONIŻSZYM INFORMACjom, PRZYPOMNIENIOM I RADOM – MIEJMY NAZIĘJ – STANIE SIĘ TEN WYBÓR NIECO ŁATWIEJSZY.**

## Kilka zasad ogólnych

Kaseta Compact nie jest wyłącznie pudełkiem do przechowywania taśmy, chroniącym przed zniszczeniem i ułatwiającym obsługę magnetofonu. Jest czymś znacznie więcej – systemem kasetowym, zawierającym fragment toru prowadzenia taśmy, docisku taśmy do głowicy i ekranowania głowicy. Ważna jest więc nie tylko jakość samej taśmy, ale także jakość kasety! Nawet najlepsza taśma wwinia do kasety niskiej jakości nie zapewni dobrych parametrów elektroakustycznych.

Renomowani producenci kaset przestrzegają zasady, że bardzo dobre taśmy wwiniane są do bardzo dobrych kaset i mają wysoką cenę, zaś gorsze taśmy do bardzo uproszczonych kaset i są tanie. Producenci bardzo tanich kaset C-Q (kasa bez taśmy) często wwiniają do nich taśmę dobrej jakości i reklamują całość używając przymiotników należnych jedynie taśmie. Jest to oczywiście nieporozumieniels.

Wybór kasety powinien być zależny od jej przeznaczenia, to znaczy od parametrów magnetofonu, w którym będzie używana, rodzaju nagrani, których chcemy na niej dokonywać oraz wymaganej jakości dźwięku. Magnetofony bardzo wysokiej klasy potwierdzają swoje doskonale parametry jedynie przy zastosowaniu kaset najlepszej jakości, natomiast w magnetofonach klasy popularnej możliwości bardzo dobrych (a więc drogich) kaset nie są w pełni wykorzystywane i stosowanie ich jest nieekonomiczne. Należy stosować tylko te typy taśm, z którymi może współpracować „optymalnie” magnetofon. Jeśli jest on przystosowany do pracy wyłącznie z taśmami żelazowymi, kupowanie kaset z taśmą chromową „bo są lepsze” nie ma sensu. Jakość dźwięku będzie gorsza niż z taśmy żelazowej, a dodatkowo, taśma nie będzie całkowicie kasowana.

Warunki rejestracji magnetycznej w magnetofonach kasetowych są bardzo trudne ze względu na małą prędkość przesuwu taśmy i bardzo wąskie ślady magnetyczne. Jeszcze trudniejsze stają się w magnetofonach (lub odtwarzaczach) samochodowych. Dodatkowymi utrudnieniami są tu wstrząsy mechaniczne pogarszające prowadzenie taśmy oraz zmieniające się, i często skrajnie niekorzystne, warunki klimatyczne, prowadzące do deformacji mechanicznej taśmy i kaset. W praktyce, jedynie bardzo niewielki procent kaset nadaje się do pracy w takich warunkach. Należy przyjąć jako zasadę, że bardzo dobrej jakości kasety przeznaczone do stosowania w domowym zestawie hifi nie powinny być eksplloatowane w magnetofonach samochodowych, bo mogą ulec uszkodzeniu. Zasada ta nie dotyczy przypadków, kiedy producent kasety wyraźnie podkreśla, że jest ona przystosowana do pracy w magnetofonach samochodowych (rys. 1).

## O taśmach

Na szczeble okres największego zamieszania, który panował w końcu lat siedemdziesiątych, mamy już za sobą. Za sprawą Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (IEC) produkuje się 4 podstawowe typy taśm w kasetach Compact:

Typ I – taśmy żelazowe.

Typ II – taśmy chromowe lub tzw. substytut chromu, a więc taśmy pracujące w takich samych warunkach i zapewniające podobne parametry.



Rys. 1. Kasety przystosowane do pracy w samochodzie

Typ III – taśmy wielowarstwowe (w szczególności – ferrochromowe).

Typ IV – Taśmy metaliczne.

Tym, co odróżnia poszczególne typy, z punktu widzenia użytkownika, są ich parametry elektroakustyczne oraz warunki w jakich powinny pracować, a więc: optymalny prąd podkładu (nazywany punktem pracy i oznaczany na magnetofonach symbolem „Bias”) i stałe czasu korekcji w torze odczytu (nazywane „equalization”).

Praktycznie przestały już istnieć taśmy typu III – ferrochromowe. Stało się to za sprawą znacznej poprawy parametrów taśm chromowych, rozpowszechnienia się taśm metalicznych oraz zastrzeżeń do samych taśm ferrochromowych, zwłaszcza stabilności ich parametrów.

Wśród pozostałych obowiązuje zasada, że coraz większa liczba porządkowa typu oznacza jednocześnie coraz większą twardość magnetyczną taśmy, coraz większy optymalny prąd podkładu oraz coraz lepsze parametry elektroakustyczne przy wielkich częstotliwościach.

Prąd podkładu taśm typu II jest o około 4 dB wyższy niż taśm typu I, a taśm typu IV o około 6 dB wyższy niż typu I. Ze względu na lepsze parametry przy wielkich częstotliwościach zróżnicowana jest korekcja częstotliwościowa zalecona przy odczytzie. Dla taśm I należy stosować stałe czasu korekcji 120 i 31B0 μs, natomiast dla taśm II i IV – 70 i 31B0 μs.

Główne powodem wprowadzenia taśm innych niż żelazowych, wyłącznie kiedyś stosowanych, było dążenie do uzyskania w magnetofonach kasetowych parametrów wymaganych dla sprzętu hifi. Rozwiązaniem mogło być wyłącznie wprowadzenie twardszych materiałów magnetycznych oraz stosowanie w nich części o mniejszych rozmiarach.

Niezależnie zaproponowano dwa materiały magnetyczne: dwutlenek chromu, którego stosowanie rozpowszechniło się w Europie, oraz nowe odmiany tlenków żelaza z domieszką kobaltu – stosowane w Japonii i określone mianem substytutów chromu. Ich odmiany mają swoje nazwy handlowe, np. Beridox, Super Avilin, Fine Epitaxial.

Początkowo taśmy typu II miały znaczną przewagę nad klasycznymi żelazowymi (typ I) w zakresie wielkich częstotliwości, ale zdecydowanie ustępowały im większymi zniekształceniami i niższą czułością przy małych częstotliwościach.

Po wprowadzeniu licznych zmian technologicznych i materiałowych wytwarzanych przez renomowanych producentów taśmy chromowe (BASF, Agfa) nie mają tej wady i generalnie są lepsze od taśm żelazowych. Dotyczy to szczególnie dwuwarstwowych taśm chromowych.

Taśmy metaliczne (typ IV) zastosowane w magnetofonach kasetowych stanowią pewnego rodzaju nieporozumienie techniczne. Mają znaczną przewagę nad taśmami typu II ale dopiero w zakresie częstotliwości leżących poza pasmem osiąganym w magnetofonach kasetowych, tzn. pracujących z prędkością przesuwu taśmy 4,76 cm/s.

Przy wprowadzaniu tych taśm zakładano dwukrotne zmniejszenie prędkości przesuwu (2,4 cm/s) i uzyskanie, przy tej prędkości, parametrów hifi. Zapewniała je jedynie taśma z warstwą metaliczną. Idea zmniejszenia prędkości przesuwu nie przyjęła się, ale taśmy typu IV są obecne na rynku. Są przy tym bardzo drogie, wymagają również bardzo drogich głowic, m.in. odpornych na ścieranie, i praktycznie nie zapewniają parametrów lepszych, niż możliwe do uzyskania przy najlepszych taśmach chromowych. Stanowią one zaledwie około 1% sprzedawanych kaset.

W subiektywnych badaniach odsłuchowych najwyższej oceniane są kasety z taśmą typu II. One też stanowią największy procent

„czystych” kaset sprzedawanych w Zachodniej Europie (około 64%). Przy zakupie trzeba jednak pamiętać, że wśród kaset typu II jest największe zróżnicowanie parametrów (nawet wśród najlepszych producentów).

Mimo zaliczenia kaset chromowych (i substytutów chromu) do tego samego typu II, występuje pewne zróżnicowanie ich cech. Zazwyczaj kasyty japońskie (TDK, Fuji, Sony, Maxell), zawierające taśmy z substytutami chromu, „pracują” lepiej w magnetofonach produkowanych w Japonii lub budowanych z japońskich elementów, natomiast europejskie taśmy chromowe (BASF, Agfa) – w magnetofonach produkowanych w Europie.

## Budowa kasety Compact

Co może popsuć zła kasetę? Niestety, bardzo wiele – parametry dobrego magnetofonu i dobrej taśmy. „Zła kasetę”, to kasetę wykonaną niedostatecznie dokładnie i z nie najlepszych materiałów. Na rysunkach 2 i 3 zostały przedstawione właściwości kaset i ich wpływ na odtwarzanie zapisu.

Najważniejszą częścią kasety jest tor prowadzenia taśmy, na który składają się: lewa i prawa rolka prowadząca oraz kołki „bazujące”, położone po obu stronach otworu, w który „wchodzi” głowica uniwersalna. Są to jedynie elementy kasety, które dotykają taśmy i które decydują o jej położeniu w stosunku do głowicy. Jeśli kierunek przesuwu taśmy nie jest idealnie prostopadły do szczereliny głowicy, to nawet przy minimalnym odchyleniu taśmy następuje zauważalny spadek poziomu odczytu sygnałów o dużych częstotliwościach. Dodatkowo rośnie niestabilność poziomu, nazywana szybkozmiennymi wahaniem poziomu (rys. 4). Na oba te parametry ma również wpływ sposób docisku taśmy do głowicy, a więc jakość sprężynki dociskającej z filcem. Elementy toru prowadzenia taśmy wpływają też na pojawienie się innej wady – różnicę poziomów między sygnałami z pierwszej i drugiej ścieżki (lewego i prawego kanału). Spotyka się kasyty spełniające wymagania IEC, w których różnica ta dochodzi do 6 dB.

W kasetach dobrej jakości rolki prowadzące wykonywane są z poli-formaldehydu i nakładane są na osie wykonane z metalu. Dokładność wykonania i prostopadłość ustawienia mogą być wtedy bardzo dobre. W tanich kasetach osi metalową zastępuje się osią wykonaną z tworzywa (stanowiącą część korpusu kasetu), rolki robi się z tańszych materiałów, a w skrajnym przypadku – rolkę prowadzącą zastępuje się nieruchomym kołkiem. Kasetę powinna być możliwie najbardziej sztywna.

Wady toru prowadzenia taśmy oraz zbyt mała sztywność kasetu uwidoczniają się w postaci asymetrii kasety. Przy dobrych kasetach nie występuje zauważalna różnica jakości dźwięku odtwarzanego ze strony A i strony B. Przy kasetach wykonanych z małą dokładnością strona A zawierająca wkręty jest zawsze lepsza, a występujące różnice poziomów między stronami A i B przy wielkich częstotliwościach mogą dochodzić do kilkunastu decybeli.

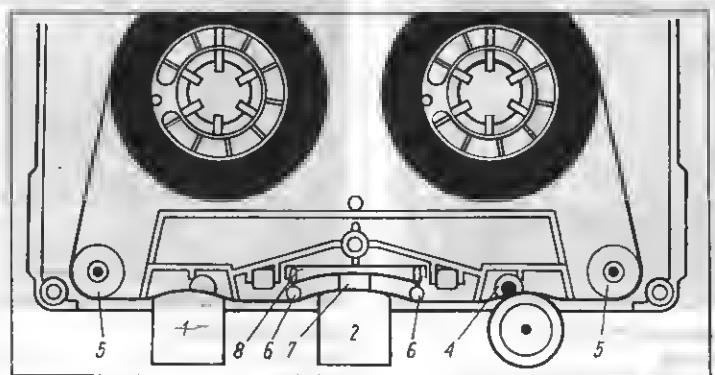
Na nierównomierność przesuwu taśmy w magnetofonie mają m.in. wpływ: elementy toru prowadzenia taśmy, konstrukcja i materiał obudowy kasety, rodzaj przekładek foliowych i jakość rdzeni taśmy. Zła kasetę może zwiększyć współczynnik nierównomierności przesuwu nawet o rzad wielkości. Z pomiarów wynika, że najlepszą równomierność przesuwu zapewniają kasyty japońskie.

Kasetę ma spełniać jeszcze jedno zadanie: ma chronić głowicę przed przydzwiekami spowodowanymi zmiennym polem magnetycznym. Elementem realizującym to zadanie jest ekran, który w zależności od zastosowanego materiału i kształtu ma różną skuteczność. Natomiast tendencje do zapętlania się taśmy, zacierania, uszkodzeń czy deformacji zależą w większym stopniu od sprawności magnetofonu oraz prawidłowości eksploatacji i przechowywania kaset, niż od ich konstrukcji.

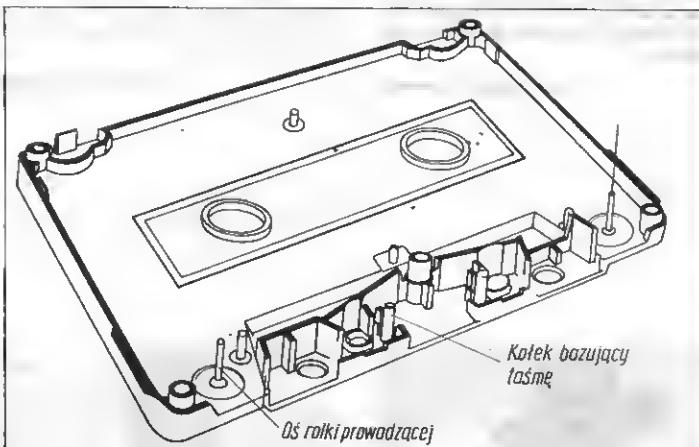
## Stosunek jakości do ceny

Prawidłowy wybór kasetu przy niepełnej informacji na temat jej jakości bardzo utrudnia brak prawidłowych relacji między jakością kasety, a jej ceną. Przykładem mogą być kasyty z taśmą metaliczną (typ IV), których parametry nie przekraczają lub tylko nieznacznie przekraczają, parametry najlepszych kaset chromowych (np. BASF Chromdioxid Maxima II, Sony UCX), a których cena jest ponad dwukrotnie wyższa.

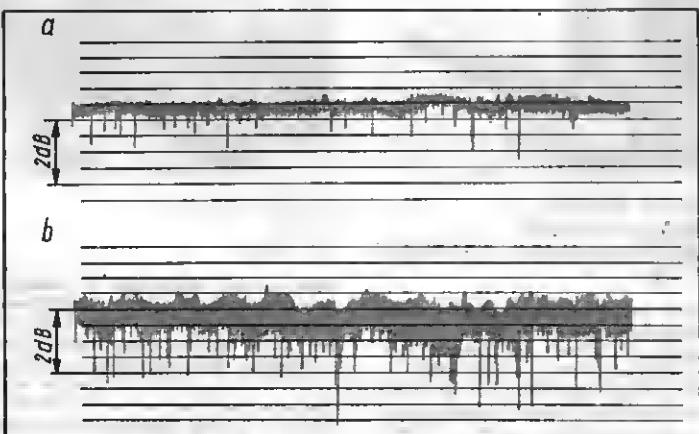
Jeszcze do niedawna najkorzystniejszy stosunek ceny do jakości w grupie bardzo dobrych kaset z taśmą żelazową (typ I) miały kasyty



Rys. 2. Wewnętrzne kasety z niektórymi elementami magnetofonu w pozycji zapis/odczyt. 1 – głowica kasująca, 2 – głowica zapisująca/odczytywająca, 3 – rolka dociskowa magnetofonu, 4 – osią ciągnącą magnetofonu, 5 – rolki prowadzące, 6 – kołki bazujące, 7 – sprężynki z filcem dociskającymi taśmę do głowicy, 8 – ekran głowicy



Rys. 3. Korpus kasety (dolna połowa)



Rys. 4. Szybkozmienne wahania poziomu sygnału 10 kHz odczytywanego z: a – dobrej i b – gorszej kasety

TDK AD i Scotch XSI. W grupie taśm chromowych (typ II) – najkorzystniejsze było kupowanie kaset BASF Chromdioxid II.

## Kilka słów o przyszłości

Ocenia się, że rozwój w dziedzinie taśm kasetowych i kaset Compact przestał być obecnie dynamiczny. Wprowadza się nowe materiały i technologie, poprawia jakość kaset, ale są to zmiany niewielkie. Niektóre grupy taśm wycofuje się z rynku (typ III), inne istnieją na nim prawie symbolicznie (typ IV).

Specjalisci wiedzą jednak, że jest to krótki okres spokoju przed nową rewolucją, którą – już może w tym roku – będzie wprowadzenie na rynek amatorskich, kasetowych magnetofonów cyfrowych, w których kaseta i taśma będą całkiem inne. I znów powstanie problemu trudnego wyboru kaset.

**Barbara Libura**



ASOCJACJA HAGAW  
PLEASE  
POLSKIE NAGRANIA/MUZA  
SX 2223

Stosunkowo przyzwoicie wytłoczona płyta (a może tylko ten egzemplarz?) zawiera muzykę stylistycznie nawiązującą do lat trzydziestych. Zresztą, niektóre utwory istotnie pochodzą z tego okresu. Nie wszystkie utwory dopracowane są pod względem wykonawczym również starannie ele w całości płytka robi dobre wrażenie.

*Andrzej Jaroszewski*



IREK DUDEK NR 1  
POLTON  
LPP 002

Ekspresja, żywioł, dynamit... Mieszanina wybuchowa jazzu, rocka i bluesa w wykonaniu młodych muzyków siedzących w samym środku sprawy. Wielu z nich, to dzisiajsze podpory super-grupy „Young Power”. Dudek tu niewiele śpiewa ale komponuje, aranżuje, gra na różnych instrumentach, a nadto wszystko patronuje całemu przedsięwzięciu. Polecam, szczególnie młodym.

*Andrzej Jaroszewski*



SUPER DUO  
POLSKIE NAGRANIA/MUZA  
SX 2323

Wprawdzie obaj artyści zastrzegają się na kopercie płyty, że robią swoją eutorską muzykę, to jednak wpływ hiszpańskiej muzyki gitарowej jest tu dostrzegalny w każdym utworze. Nie czynią z tego zarzutu. Grają muzykę efektowną, błyskotliwą, grają zresztą też efektownie i błyskotliwie – do tego z widoczną autentyczną pasją. Sądzę, że każdy kto próbuje swych sił na gitarze – obojętnie, akustycznej czy elektrycznej – winien płytę tę uważać przesłuchać. Zresztą, nie trzeba samemu grać, by na tej płycie znaleźć wiele frajdy. Gratuluję obu muzykom, to znaczy Piotrowi Soszyńskiemu i Cezaremu Ray'owi (Krajewskiemu).

*Andrzej Jaroszewski*



HANNA BANASZAK  
POLSKIE NAGRANIA/MUZA  
SX 2284

Nie bardzo wiem jak tę płytę potraktować. Cenię i lubię śpiewenie Hanny Banaszak, a przecież ta płyta – z nowymi wszak piosenkami – nie wzbudza moego entuzjazmu. Zaledwie dwie piosenki, to znaczy „Apetyt na życie” i „Co tam słyszeć panie lew”, mają wdzięk świeżości i zadatki na przeboje. Reszta poprawna ale bez wdzięku i bez wyraźnych pomysłów w tekście i w muzyce (głównie!). Wszystko tu jest więc zaledwie poprawne al. i chłodne. Choć ta poprawność nie dotyczy – niestety – strony technicznej płyty. Zbyt wiele u trzasków i szmerów, zbyt mało dynamiki nagranie. Jeśli więc stawiamy poprzeczkę wysoko – jest klepsydro. Jeśli za nasze wymaganie są standarde – miłośnicy talentu Hanny Banaszak tą płytę kupią.

*Andrzej Jaroszewski*



JOHNNY WINTER  
SERIOUS BUSINESS  
ALLIGATOR RECORDS/TONPRESS  
SX-T 85

43-letni dziś Teksańczyk, starszy z dwóch muzycznych braci Winter, należy do grona przedstawicieli rhythm and bluesa. Wybijający się gitarzysta tego gatunku, zadebiutował w znaczący sposób w 1969 r. Od tamtego czasu wielokrotnie zmieniał towarzyszących mu instrumentalistów, grywał w różnych składach i zrealizował kilkadziesiąt długogrających płyt, przełamując w początkowym okresie uzależnienie od narkotyków. Entuzjaści twórczości tego typu, mimo jej niezmiennionych kanonów, cenią sobie żywotność stylu. Rhythm and blues, tak jak interpretuje go Johnny Winter i kilkunastu innych znanych artystów jest muzyką żywiołową, eksploducją, wykonywaną z pasją i szczególnym zebraniem z instrumentem. Także w roli wokalisty, Johnny wypada równie efektywnie. Oferta Tonpressu dzięki licencyjnemu zakupowi tej płyty stała się bardziej atrakcyjna.

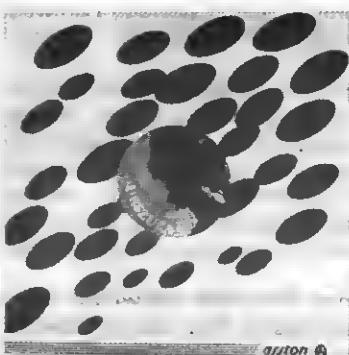
*Jerzy Kordowicz*



ANDRZEJ RYBIŃSKI  
PRONIT  
PLP 0026

Słowa piosenki otwierającej tę melodyczną płytę układają się w przekorne stwierdzenie: „Nie liczę godzin i lat (...) jestem wciąż taki sam”. Dzięki lektom, to tylko kokietery. Andrzej Rybiński, utrwalonu tu sesją negraniową, potwierdza swój kolejny artystyczny atap. Odnowi swoisty triumf jako kompozytor przebojowych piosenek utrzymanych w manierze zaproszenia do wspólnego śpiewania; bezproblemowego, lirycznie pogodnego. Typowa muzyka środka, której niedosyt dał się poczuć na rynku. Zauważając subtelności akompaniamentu, pomysły zawarte w aranżacjach, muszę dodać, iż płyta byłaby jeszcze lepsza, gdyby pominięto utwory słabsze, mające przyjemność słuchania. Ale wtedy na longplayu znalazłyby się (tylko? aż) 9 piosenek. Oszczędność wokalnej interpretacji uzupełnia tu rozlewność frazy, co w sumie wydobywa w śpiewie Andrzeja Rybińskiego jego najbardziej dominujące cechy: powstrzymywana żarliwość i muzykalność.

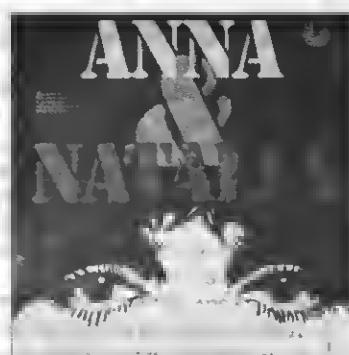
*Jerzy Kordowicz*



URSZULA 3  
ARSTON  
APL-007

Słucha się tej płyty z niemal niegasnącym zainteresowaniem. Choć centralną postacią jest tu Urszula, to przecież bez Budki Suflera ta muzyka nie istniałaby. Jeden z najlepszych krajowych zespołów rockowych stał się grupą studyjną, w zaciszu akustycznie adaptowanych pomieszczeń konsekwentnie wędruje swą drogą, wytyczając szlak uzdolnionym solistom. Urszula zaspala się wokalną kreacją z przestrzennymi kompozycjami Romualda Lipko w sposób idealny. W tym połączeniu, trywialności zrytynizowanych, przepoetycznych tekstów wydają się być środkiem artystycznego wyrazu. Manipulowanie od biorącym tak absolutnie fachowo, odnosi zamierzony skutek. Poddaje się sugestywności profesjonalizmu ale ogarniają mnie wątpliwości, czy zbyt wiele pary nie idzie tu w gwiazdek. Warto chyba czasem zajrzyć za studyjną „ścianę dźwięku”, aby ponownie odnaleźć dystans do własnych muzycznych propozycji.

*Jerzy Kordowicz*



ANNA I NATALIA  
SAVITOR  
SVT 026

Chciałoby się powiedzieć, że mamy na tej płycie sielski obrazek rodzinnego muzykowania. Wszyscy wiemy, że tak nie jest. Jedna strona longplaye zawiera piosenki śpiewane przez Annę Jantar, która miała wszelką predyspozycję, by stoczyć się pisanką dużego formatu. Ten rozbój pozostał nienapisany. Między innymi dlatego też słucha się interpretacji Anny w skupieniu i z żalem niespełnienia. Swoboda, młodzianiczy temperament, muzykalność, jednoznacznie umiar i naturalny wdzięk. W jednej piosence towarzyszy jej Bogusław Mec, przecony w opisach. Na temat najmłodszej gwiazdy polskiej piosenki, której przeboju zajmują drugą stronę płyty Savitora, trudno napisać coś sensownego. Przypuszczam, że to wspaniałe, gdy można śpiewać piosenki skomponowane i zaaranżowane przez kogoś najbliższego. Z drugiej strony jest to odpowiedzialność, którą trudno udźwignąć, gdy ma się tak mało lat. Słuchając przedwcześnie dojrzałego głosu Natalii nie potrafiłem śmiać się razem z nią na balu lalek. Nostalgia wkrada się między instrumenty przesadnie aksonowanej dancingowej perkusji... A może dzieci są bardziej tolerancyjne?

*Jerzy Kordowicz*



### KAWALERIA SZATANA

TURBO  
PRONIT  
PLP-0037

Pseudo-satanistyczny spektakl „metalowej” zespołu. Adresowany prawdopodobnie do młodych fanów, lubiących się w bajkowej umowności, jej nonsensach i rekwizytach. Kto podde się tej dynamicznej muzyce doceni niezwyciężoną sprawność perkusisty i gitarzystów. Solista Turbo ma struny głosowe chyba ze stali. Niewątpliwie, heavy rock wzmacnia fizycznie wykonawców, natomiast upośledzamysł przydatny w tworzeniu i słuchaniu innej muzyki. Zabrakło na tej płycie piosenek, które mogłyby skontrastować odgłosy międzynienia i traktowania. Ten prosty zabieg uczyniłby spektakl mniej monotonnym a ciekawszym. Szkoła dobrych realizacji i inwencji ginących w oszłomieniu ddbiorców. Turbo apeluje: „zaduś swą agresję”, natomiast sam pozostaje głuchy na własne wołanie.

*Jerzy Kordowicz*

KURT RIEMANN  
ELECTRONIC NIGHTWORKS  
INNOVATIVE  
COMMUNICATION  
PRONIT  
PLP-0038

Cytaty z klasyków. Bach, Haendel, Ravel, Satie – podane w zaskakującym dobrze elektronicznej realizacji. Studijne prace działającego w Stanach Zjednoczonych kompozytora i programisty. Płyta zainteresuje melomanów i zwolenników nowoczesnych brzmień. Wybór utworów uzupełniony został eksperymentalnymi miniaturami Riemanna łączącymi tradycję z technologiami komputerowej muzyki. Fragment oratorium Haenda wykonał chór syntetyzowany w maszynie cyfrowej, a „Bolero”, zajmujące drugą stronę płyty, urzęka dynamiką i przejrzystością dźwiękowego imitacyjnego obrazu. „Bolero” Riemann opracowywał na syntezatorze przez 3 lata. Polecam.

*Jerzy Kordowicz*



JAN JAKUB NALEŻYTY  
RECITAL  
PRONIT  
PLP-0034

Satyfakcji słuchanie tego, co proponuje na tym krążku śpiewający autor, nie jest w stanie odebrać pretensjonalna zapowiedź recytelu i minoderyjny podobny tekst na okładce. Ne szczęście dojrzały głos Jana Należytego we własnej poezji brzmi dostatecznie wiarygodnie. Fascynacja wielkimi literackimi piosenkami (Brassens i Brel) wytyczają mu jednak znacznie skromniejsze ramy interpretacji. Całość szkodzi: zbyt kotonowy akompaniament, mało subtelne barwy i plany instrumentów oraz brak większego zróżnicowania nastrojów. Wiersza na ogół wywołują akceptację ale nieprzyjemnie zaskakują dosłownością, obejmującą się bez metafor i przypadkowości podejmowanych tematów. Nie każdy problem zasługuje, by rozwijać go w piosence... Ale to już sprawia indywidualnego gatunku. I być może – ułożenia programu recytalu.

*Jerzy Kordowicz*



MILK AND COFFEE  
POLSKIE NAGRANIA/MUZA  
SX 2495

Kawa z mleczkiem wokalnego kwartetu, który swoją apariję zauroczył zwolenników demskiej i miejskiej urody. Sukces ten spłotowany transmisją z Sopotu i plażowymi harcami gości z włoskiego buta, skwapliwie zarejestrowanymi przez naszą TV, zaowocował licencyjną płytą, która stanowiła może bezpretensjonalne przedłużenie tamtych silnych wrażeń. Longplay niestety nie dostarczy pañon takich emocij, jak występ „Jive”, od którego jednak wyobrażnia... ale i ta nie zgłuszy tego, że głosowo jako całość, zespół prezentuje się zupełnie przeciwnie. Jedno ciekawskie nagranie „Questo sentimento”, to stanowczo za mało, aby dotrwać do końca, aby poczepić się w katowaniu przeboju „Chatupy welcome to”.

*Jerzy Kordowicz*



DEPECHE MODE  
BLACK CELEBRATION  
MUTE RECORDS/TONPRESS  
SX-T 84

Słynny angielski zespół reprezentował przed laty nurt modnej „new wave”. Bez programowej drapieżności i przesadnej muzycznej abnegacji, grupa wykazywała młodzieńcze niepokoje. Filozofia wyrażana na tej płycie piosenkami Martina Gore sprawdza się do sugerowania, że najskuteczniejszym entydum na światową frustrację i obawy jest bliskość drugiego człowieka. Pragnienie zmian, sproduczone do oczekiwania na ukochaną dziewczynę, której obecność nadaje kontaktom ludzki wymiar, nie ma tu charakteru idylli. Glosy pozostają smutne, a obesyjna rockowa muzyka trwa jek echa wszechobecnych tragedii. Z tego obrazu pozornych kontestacji wylamuje się utwór o nowej sukience Lady Di, wyrażający konkretny program indywidualnych działań. Okazowy egzemplarz płyty okazał się bublem (trzaski, rowek zamknięty się w połowie strony).

*Jerzy Kordowicz*



KAPITAN NEMO  
TONPRESS  
SX-T 50

Miedzy onomatopeiczną ilustracją mobilnej „fabrycznej miłości”, a prowincjonalnym liryzmem „baru Paradise”. Oddech solisty czekającego na koniec frazy saksofonowego sola, ostre akcenty syntezatorowych struktur. Śpiewający facet w berecie nie wymurza się z veronowskiej toni; jego przypudrowana i nieogoloną twarz oświetla żarówka kolysząca się pod niskim sufitem pakurom. Wydaje się, iż siłę wyrazu własnych utworów z tekstem Andrzeja Mogielnickiego zawdzięcza Bogdan Gajkowski pewnym niedopowiedzeniom. Pozostając niebałannym w aurze scenicznego obrazu skojarzeń treści piosenek, w sferze muzyki kompozytor zbyt często pozostaje w kręgu schematów „Z tobą na ty”. Longplay zawiera kilka przebojów (m.in. „Wideonarkomania”) oraz parę piosenek, które mają podobne predyspozycje, by powtórzyć sukces. Utwór instrumentalny dodaje smaku, a całość dokumentuje wzbgacenie faktury piosenek Nemo.

*Jerzy Kordowicz*



MAREK KUDLICKI (organy). UTWORY NA TEMAT BACH, SCHUMANN, LISZT, REGER, KARG-ELEKT  
POLSKIE NAGRANIA/MUZA  
SX 1969-1980

Było często miła rozrywka różnych kompozytorów, aby w hokzie dla wielkiego Jana Sebastiana pisywać różne utwory na temat złożony z czterech dźwięków B-A-C-H. Na dwóch płytach słyszmy cztery takie utwory, autorstwa Roberta Schumanna, Franciszka Liszta, Maxa Regera i zapomnianego dziś kompozytora niemieckiego z pierwszej połowy naszego stulecia, Siegfrieda Karg-Elera. Na organach Łódzkiej Katedry (współczesny instrument) wykonuje je Marek Kudlicki. Amatorzy pięknego dźwięku organów (jest ich wiele) nie ominą zapewne tak atrakcyjnej okazji, bo rzeczywiście jest ona nie byle jaką. Nagranie (sprzed kilku lat) charakteryzuje się znacznym pogłosem, co jest zapewne autentyczne „na żywo”, ale trochę odbiera intymną atmosferę słuchania w czterech ścianach. Tym niemniej je sam słuchalem tych płyt z wielką przyjemnością i na pewno nieraz do nich wróćę. Nie jest to satysfakcja na każdy bez wyjątku wieczór ale jeśli się trafi na właściwy moment, wrażenia mogą być rzeczywiście wyjątkowe. Polecam z głębokim przekonaniem.

*Janusz Łętowski*



FRYDERYK CHOPIN. UTWORY NA FORTEPIAN. IVO POGORELIĆ (for)  
NAGRANIA Z X KONKURSU CHOPINOWSKIEGO, 1980 R.  
POLSKIE NAGRANIA/MUZA  
SX 2062

Gdyby ta płyta ukazała się w jakim innym kraju, oceniono by to na pewno, jako coś w rodzaju nieprzyzwoitości. No, bo jak? Pogorelić został z hukiem i trzaskiem odrzucony przez warszawskie konkursowe jury. Polacy potraktowali go zatem haniebnie (Martha Argerich na znak protestu wycofała się z jury) a teraz – gdy jest sławny – usiłują robić interesy, wydając płyty z konkursowymi nagraniami? Ale, ponieważ u nas na płytach z muzyką klasyczną nikt żadnych interesów nie robi, bo są one deficytowe, nikt nas o komercjalizm posądzić nie może. Od czasu słynnego konkursu Pogorelić zrobił światową karierę i nagrywa dzisiaj dla renomowanej zachodniemieckiej wytwórni, ze której płyty trzeba płacić nieludzkie pieniądze. A nasza płyta nie kosztuje drogo: w prywatnych kioskach za tabliczkę czekolady lub paczkę zagranicznych papierosów trzeba zapłacić dwa razy tyle. Pogorelić gra tak jak Pogorelić: swobodnie, bez oglądania się na jakies tradycje czy konwencje ale też z tą malowniczą dżabeką oryginalnością, która różni wyjątkowego pianistę od wszystkich innych. Autorzy pianistyki muszą oczywiście kupić tę płytę (niektórzy już ją mają w dawnych wersjach). Innym też ją polecam, bo warto.

*Janusz Łętowski*

## Pierwszy płaski ekran kolorowy

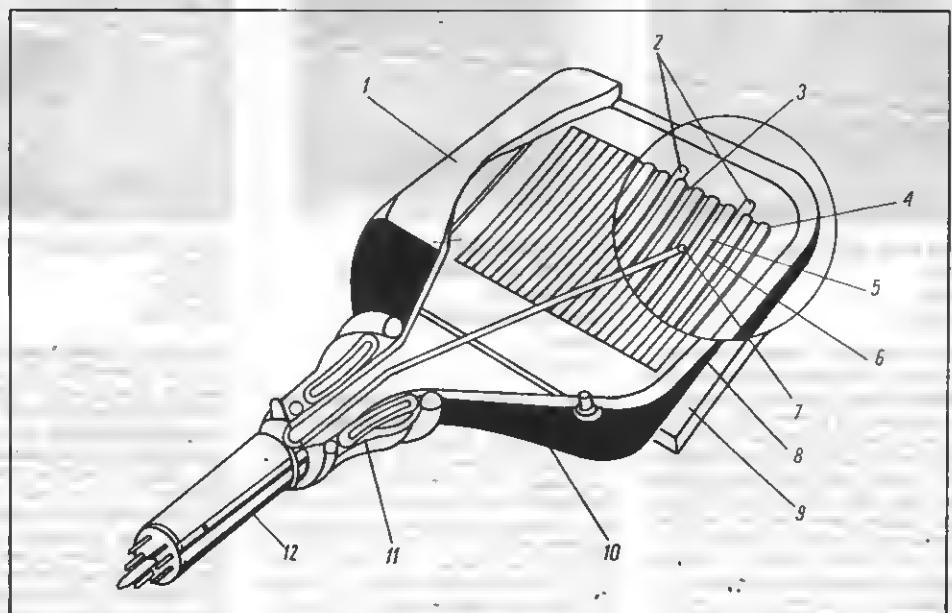
# KINESKOP INDEKSOWY SAN FLAT

W NUMERZE 2/86 AUDIO-VIDEO OPI-SANO ZASADĘ DZIAŁANIA MINIATUROWEGO „PŁASKIEGO” KINESKOPO MONOCHROMATYCZNEGO OPRAWIONEGO I PRODUKOWANEGO PRZEZ FIRMĘ SONY. KINESKOP KOLOROWY O ZBŁIŻONEJ KONSTRUKCJI PREZENTUJE INNA FIRMA JAPÓŃSKA – SANYO (PATRZ IV STR. OKŁ.).

W powszechnie stosowanych kineskopach monochromatycznych i kolorowych osie działania elektronowego są skierowane prostopadłe do płaszczyzny ekranu. Takie rozwiązanie konstrukcyjne powoduje, że odbiorniki wyposażone w kineskopy o „klasycznej” konstrukcji mają znaczną głębokość obudowy.

Jedna z konstrukcji umożliwiających zasadnicze zmniejszenie długości kineskopu i odpowiednio do tego „grubości” odbiornika, polega na skierowaniu działa elektronowego w stronę ekranu pod niewielkim (rzędu kilkunastu stopni) kątem. Rozwiązanie takie powoduje jednak bardzo duże zniekształcenia geometrii siatki obrazowej, nierównomierność ogniskowania i jaskrawości świecenia plamki.

Ze względu na wymienione trudności, przy opracowywaniu miniaturowego kolorowego kineskopu płaskiego nie mógł być brany pod uwagę tzw. kineskop maskowy charakteryzujący się bardzo złożoną konstrukcją. Przy opracowywaniu kineskopu płaskiego firma Sanyo wybrała, spośród znanych konstrukcji przetworników obrazu kolorowego, tzw. kineskop indeksowy. Jego zalety w porównaniu z kineskopem maskowym polegają na wyeliminowaniu maskownicy i zastąpieniu zespołu trzech dział przez jedno działko, co zapewnia wzrost luminancji i eliminuje problemy związane z utrzymywaniem zbieżności i czystości obrazu. Kineskopu indeksowego ma budowę zbliżoną do kolorowego ekranu kineskopu maskowego. W celu uzyskania informacji o położeniu promienia elektronowego, oprócz pasków luminoforów na ekran kineskopu indeksowego należy nakładać paski emitujące impulsy



Rys. 1. Zesada budowy kineskopu kolorowego SAN FLAT. 1 – okienko w płycie czołowej kineskopu, 2 – paski luminoforu indeksowego, 3 – warstwa grafitu, 4 – pasek luminoforu czerwonego, 5 – pasek luminoforu niebieskiego, 6 – pasek luminoforu zielonego, 7 – strumień elektronowy, 8 – płyta tylna kineskopu, 9 – płytka kolektorowa, 10 – kolba kineskopu, 11 – zespół odchylający, 12 – szyjka kineskopu

sy światła ultrafioletowego. Praktyczne zastosowania kineskopów indeksowych w ubiegłych latach były ograniczone między innymi złożoną strukturą układów służących do sterowania działem elektronowym. Obecnie, ze względu na szybki postęp w budowie układów scalonych o dużej skali integracji, zagadnienie sterowania strumieniem, w zależności od informacji o jego położeniu, nie stanowi problemu.

### Ekran odbijający

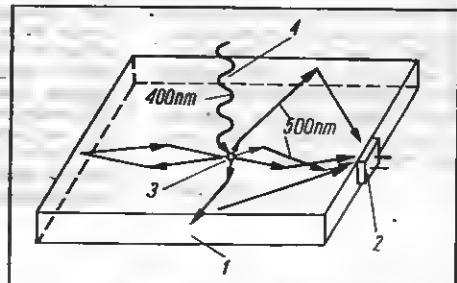
Zasadę działania miniaturowego kineskopu kolorowego firmy Sanyo (zastrzeżona nazwa firmowa SAN FLAT) wyjaśnia rys. 1. W konstrukcji balonu kineskopu SAN FLAT, podobnie jak w kineskopach o budowie klasycznej, występuje szyjka i kolba, ale kolba tego kineskopu ma kształt zbliżony do spłaszczonego pudelka. Szyjka kineskopu SAN FLAT jest dołączona do jednego z boków pudelka – kolby. Luminofory ekranu są nałożone na dolną stronę kolby. Obserwację ekranu umożliwia przezroczyste okienko umieszczone na górnjej stronie kolby. Ekran kineskopu SAN FLAT jest więc ekranem typu odbijającego, w odróżnieniu od ekranów kineskopów klasycznych, w których światło wytwarzane przez bombardowanie strumieniem elektronowym przechodzi przez warstwę luminoforów.

Ekran kineskopu SAN FLAT jest zbudowany w sposób następujący. Wewnętrzna powierzchnia dolnej strony kolby jest pokryta warstwą grafitu, co zapewnia poprawę kontrastu obrazowego. Stosowanie grafitu do wypełniania przestrzeni między luminoforami wynika z jego pomijalnie małych właściwości emisyjnych. Na warstwę grafitu są nałożone, w postaci pionowych pasków, luminofory świecące w kolorach podstawowych RGB. Paski luminoforów zajmują około 50% powierzchni ekranu – odległość między śro-

dkami trójkąt luminoforów (pitch) wynoszą 0,42 mm. Opisany ekran typu „odbijającego” zapewnia (przy tych samych warunkach pobudzania) znacznie większą luminancję niż ekran typu „penetracyjnego” stosowany w kineskopach klasycznych, zwłaszcza przy małych wartościach napięcia anodowego (w kineskopie SAN FLAT napięcie anodowe ma wartość 7 kV).

Paski luminoforu indeksowego (luminoforu dostarczającego informacji o położeniu strumienia elektronów na ekranie) są nałożone na wewnętrzną powierzchnię dolnej strony kolby, między paskami luminoforów R, G, B w sposób pokazany na rys. 1. Luminofor indeksowy wytwarza impulsy świetlne o długości fali zblizionej do ultrafioletu. Te impulsy świetlne przechodzą przez szkło kolby i wpadają do tzw. płyty kolektorowej światła, przylegającej do zewnętrznej powierzchni dolnej strony kolby. Impulsy świetlne wytwarzane przez luminofor indeksowy praktycznie nie mają wpływu zakłócającego na właściwości światła wytwarzanego przez luminofory podstawowe.

Jako luminofor indeksowy zastosowano luminofor o długości fali światła około 400 nm,

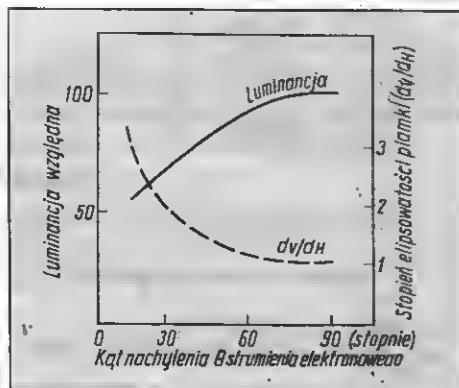


Rys. 2. Zasada działania płyty kolektorowej kineskopu SAN FLAT. 1 – płytka kolektorowa, 2 – fotodioda, 3 – cząstka farby fluorescencyjnej, 4 – promień świetlny

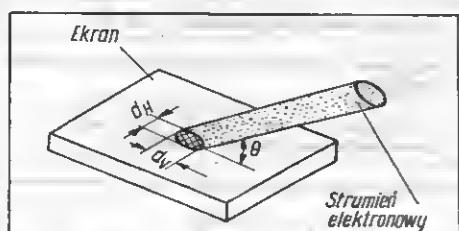
ze względu na jego wysoką wydajność. W płycie kolektorowej (rys. 2.) światło o długości fali ca 400 nm, dzięki wprowadzeniu barwnika fluoresencyjnego, zostaje zamienione na światło widzialne o długości fali ca 500 nm. Promienie światła 500 nm, jak to pokazano schematycznie na rys. 2., po wielokrotnym odbiciu we wnętrzu płyty kolektorowej, podlegają detekcji jako sygnał indeksowy przy zastosowaniu fotodiody o dużej czułości, umieszczonej na krawędzi płyty.

### Krzywiznę ekranu obliczył komputer

Wyświetlanie obrazu na płaskim ekranie za pomocą działa nachylonego do ekranu pod niewielkim kątem wywołuje bardzo duże zmiany kształtu plamki i luminancji w funkcji położenia plamki na ekranie (rys. 3). Luminancja ekranu płaskiego maleje wówczas szybko wrzą z maleniem kąta nachylenia strumienia elektronowego. Dla kąta padania strumienia – 30°, luminancja maleje do poziomu 60% luminancji uzyskowanej przy kącie padania strumienia – 90°. Zmiany kształtu plamki na płaskim ekranie objaśnia rys. 4. Jej kształt zmienia się z kołowego na eliptyczny, przy czym wymiar plamki w kierunku pionowym ( $dV$ ) jest większy niż w kierunku poziomym ( $dH$ ).

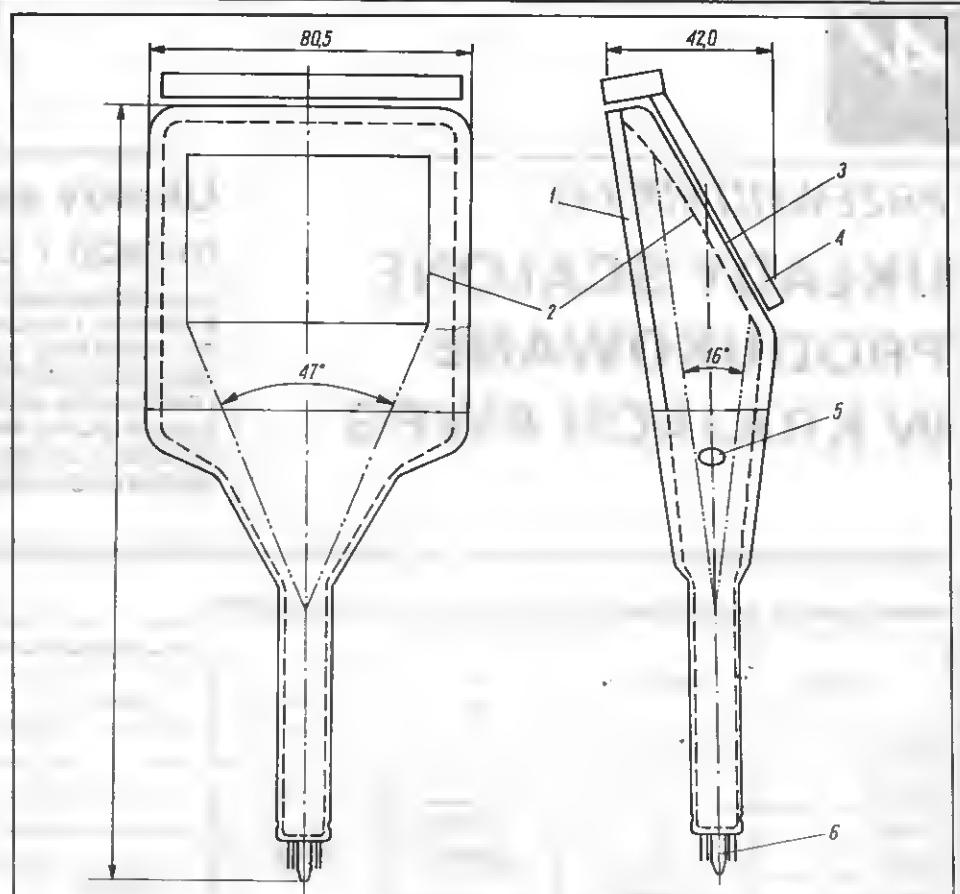


Rys. 3. Zmiany luminancji i kształtu plamki w funkcji kąta nachylenia działa elektronowego do płaszczyzny ekranu (dla ekranu płaskiego)



Rys. 4. Kształt plamki świetlnej na płaskim ekranie

W celu ograniczenia obu wymienionych deformacji, w kineskopie SAN FLAT zamiast ekranu płaskiego zastosowano ekran w postaci wklęszej czaszy o krzywiznach zmieniających się zarówno w kierunku odchylenia poziomego jak i pionowego. Ogólnie można powiedzieć, że zmiany krzywizny ekranu powinny mieć taki charakter, aby przy przemieszczaniu się promienia po ekranie wartość kąta nachylenia strumienia w stosunku



Rys. 5. Szkic konstrukcji kineskopu SAN FLAT. 1 – płyta czołowa kineskopu, 2 – ekran z luminoforami, 3 – płyta tylna kineskopu, 4 – płytka kolektorowa, 5 – zacisk anody, 6 – cokół

do elementu płaszczyzny ekranu, na który pada strumień, była stała. Powyższe wymagania spełnia krzywizna o przebiegu zbliżonym do spirali logarytmicznej. W przypadku kineskopu SAN FLAT obliczenia wymaganych krzywizn ekranu dokonano za pomocą maszyny cyfrowej. Przy projektowaniu krzywizn czaszy ekranu uwzględniono również wymagania ograniczające błędy geometrii.

### Działo bipotencjalne

W kineskopie SAN FLAT, tak samo jak w innych typach kineskopów indeksowych, zastosowano jedno działo elektronowe. Jak wiadomo wymagania stawiane działom kineskopów indeksowych są znacznie ostrzejsze od wymagań stawianych działom stosowanym w kineskopach maskowych, ponieważ w kineskopach indeksowych strumień elektronowy jest elementem decydującym o wyborze koloru świecenia ekranu. W kineskopie indeksowym wymiar promienia w kierunku poziomym musi być mniejszy od sumy szerokości psaska luminoforu kolorowego i szerokości przylegających do niego pasków grafitu. W kineskopie SAN FLAT wymiar ten wynosi 0,21 mm. Odpowiednio do szerokości strumienia w kierunku poziomym w kineskopie SAN FLAT ograniczono do około 0,18 mm (dla napięcia anodowego 7 kV i prądu anodowego 30  $\mu$ A). Szerokość strumienia w kierunku pionowym wynosi około 0,36 mm, ale ze względu na paskową strukturę luminoforów ekranu nie jest to szkodliwe. W celu uzyskania plamki świejącej o podanych małych wymiarach, w kineskopie SAN FLAT zastosowano działo bipotencjalne.

Jak to pokazano na rys. 1 działa elektronowe kineskopu SAN FLAT jest umieszczone z boku pudelkowej kolby. Strumień elektronowy jest odchylany w obu kierunkach polami magnetycznymi za pomocą zespołu odchylającego umieszczonego na szycie kineskopu. Szkic konstrukcji kineskopu SAN FLAT wraz z wymiarami podano na rys. 5, a w tablicy niektóre jego parametry.

### Parametry kineskopu SAN FLAT

Rozmiary ekranu	60 mm x 45 mm (3")
Liczba trójkę luminoforów	145
Kąt odchylenia pionowego	47°
Kąt odchylenia poziomego	16°
Napięcie anodowe	7 kV

Dzięki takiej konstrukcji możliwe jest zbudowanie odbiornika kolorowego o wymiarach 130 x 210 x 44 (mm) i poborze mocy 5 W. Zdolność rozdzielcza obrazu o przekątnej równej 3", odtwarzanego na tym kineskopie, wynosi około 125 linii.

Firma Sanyo przewiduje, że kineskop SAN FLAT, poza przenośnymi odbiornikami telewizyjnymi, znajdzie zastosowanie w urządzeniach informatycznych i pomiarowych.

**Jerzy Kania**

### LITERATURA

- [1] A. Okkosi i inni – *A Compact Flat Cathode Ray Tube* – IEEE Trans. on Consumer Electronics, Nr 3, Aug. 1982
- [2] Kania J. – *Współczesne kineskopy – Audio-Video*, Nr 2/86
- [3] Morel A. M. i inni – *Color Television Picture Tubes* – Academic Press – New York 1974
- [4] Kania J. – *Kineskopy kolorowe i ich zespoły*. Wyd. II, WKŁ, Warszawa 1981



# PRZEWODNIK (4)

## UKŁADY SCALONE PRODUKOWANE W KRAJACH RWPG

### Układy separacji, synchronizacji i odchylania

PRZESTAWIAJMY KOLEJNY ODCINEK PRZEWODNIKA, KTÓREGO ZAŁOŻENIA PODALIŚMY W NRZE 2/86 AV. JEGO TEMATEM SĄ UKŁADY SCALONE STOSOWANE W BLOKACH ODCHYLANIA POZIOMEGO I PIONOWEGO TELEWIZORÓW CZARNO-BIAŁYCH I KOLOROWYCH. TYM RAZEM LICZBA PREZENTOWANYCH UKŁADÓW JEST NIEWIELKA, DLatego PODANO SCHEMATY APLIKACYJNE WSZYSTKICH UKŁADÓW.

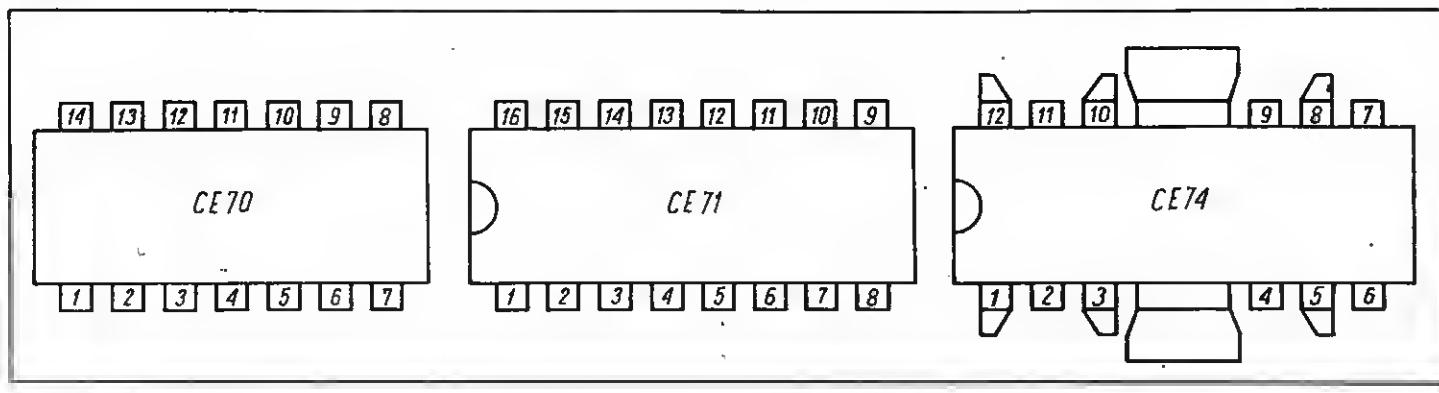
**Wiesław Marciniak**

Układy separacji, synchronizacji i odchylania – wykaz odpowiedników

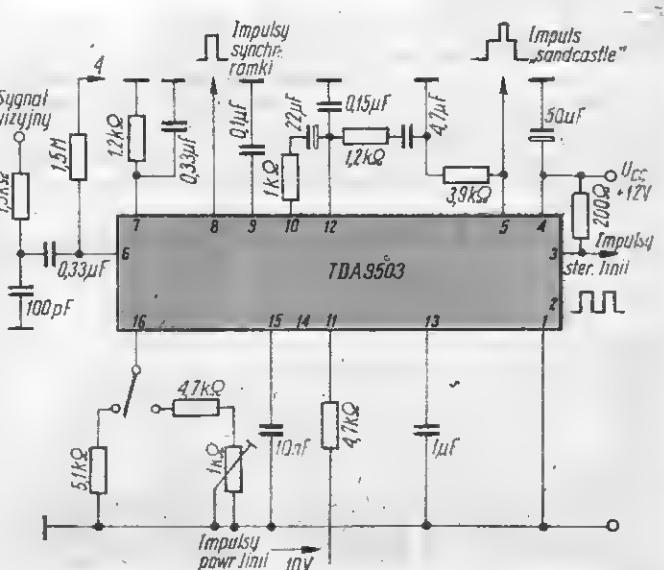
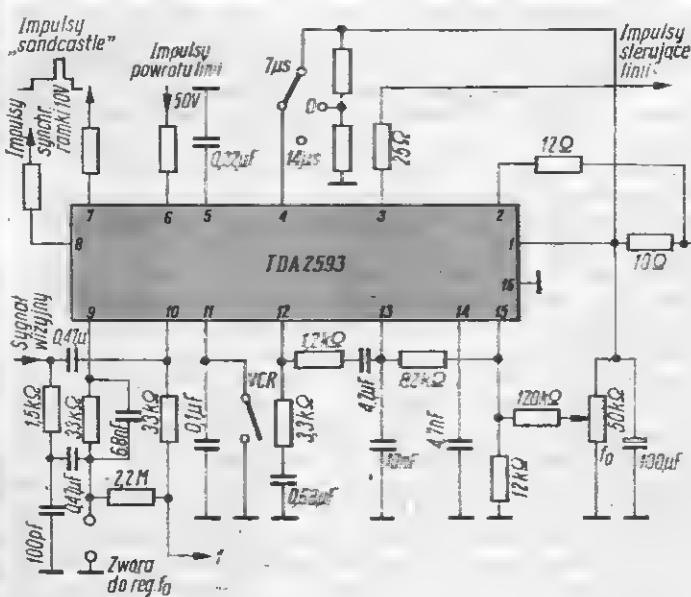
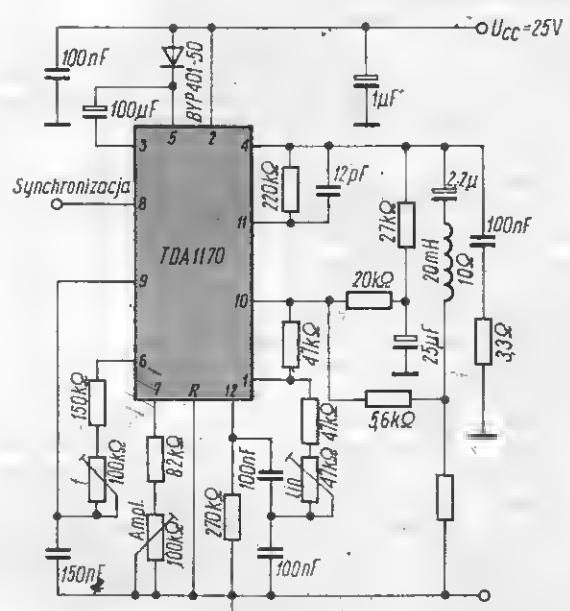
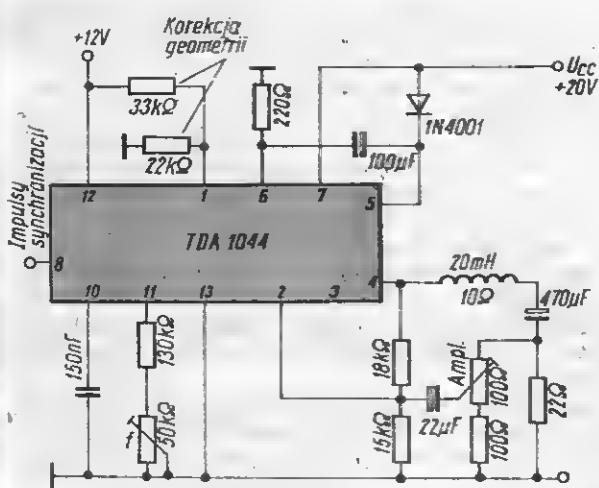
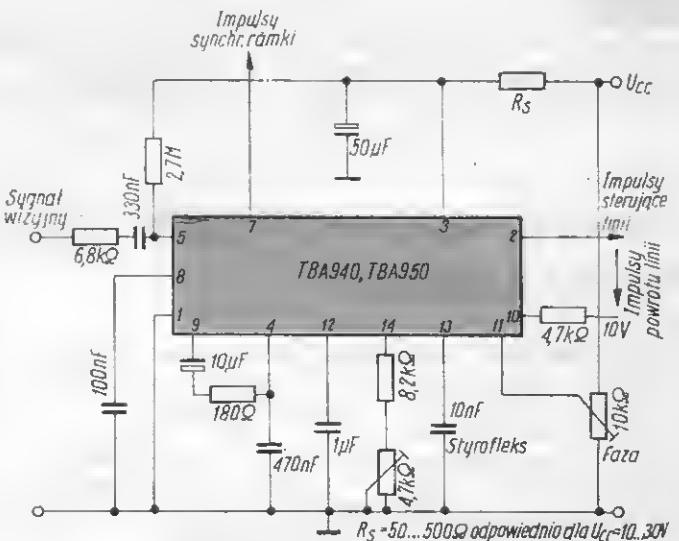
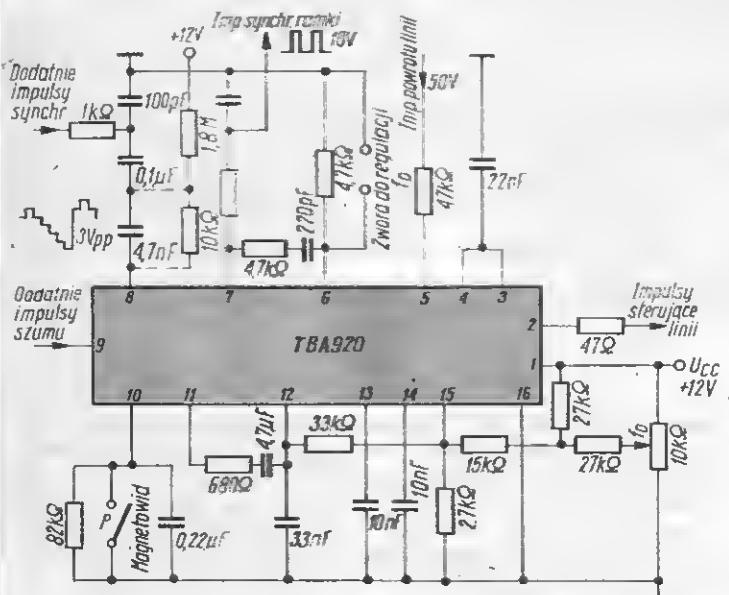
Typ układu	Nazwa firmy	Odpowiedniki układów w krajach RWPG					
		PRL	NRD	CSRS	SRR	WRL	ZSRR
TBA920	Philips					TBA920	K174A01
TBA920S	Philips					TBA920S	
TBA940	ITT	UL1261N					K174A02
TBA950	ITT	UL1262N	A250D		TBA950	TBA950	
TDA1044	Siemens			MDA1044		TDA1044	
TDA1170	SGS	UL1265P			TDA1170	TDA1170	K174ΓA1
TDA2593	Philips		A255D				
TDA9503	ITT					TDA9503	

Podstawowe dane o układach separacji, synchronizacji i odchylania

Typ układu	Napięcie zasilania [V]	Pobór prądu [mA] [Moc, W]	Napięcie wyjściowe [V]	Prąd wyjściowy [mA]	Czas trwania impulsu [μs]	Typ obudowy	Podstawowa funkcja i przeznaczenie
TBA920	12	[0,6]	10 <sub>p-p</sub>	200 <sub>p-p</sub>	12...32	CE-71	generator linii sterujący tranzystorem lub tyristorem – odb. TV
TBA920S	12	[0,6]	10 <sub>p-p</sub>	200 <sub>p-p</sub>	12...32	CE-71	j.w. lecz lepsza stałość częstotliwości
TBA940	11	50	12	22	4...8	CE-70	regulowany generator linii sterujący tyristorem – odb. TV
T8A950	11	50	12	22	22...28	CE-70	regulowany generator linii sterujący tranzystorem – odb. TV
TDA1044	11...27	[9]		400...900 <sub>p-p</sub>		CE-74	generator odchylania pionowego 110° – odb. TV
TDA1170	10...27	[9]		≤1600 <sub>p-p</sub>		CE-74	generator odchylania pionowego – odb. TV
TDA2593	12	30 [0,8]	10,5 <sub>p-p</sub>		7...14	DIL-16	regulowany generator impulsów do układu odchylania poziomego
TDA9503	12				23...28	DIL-16	układ separacji i synchronizacji linii w odb. TV (zawansowana wersja układu T8A950)



Rys. 2. Obudowy – widok z góry



Rys. 1. Schematy aplikacyjne układów scalonych separacji, synchronizacji i odchylenia

## **Zestaw hifi dla każdego**

# AV-MINI

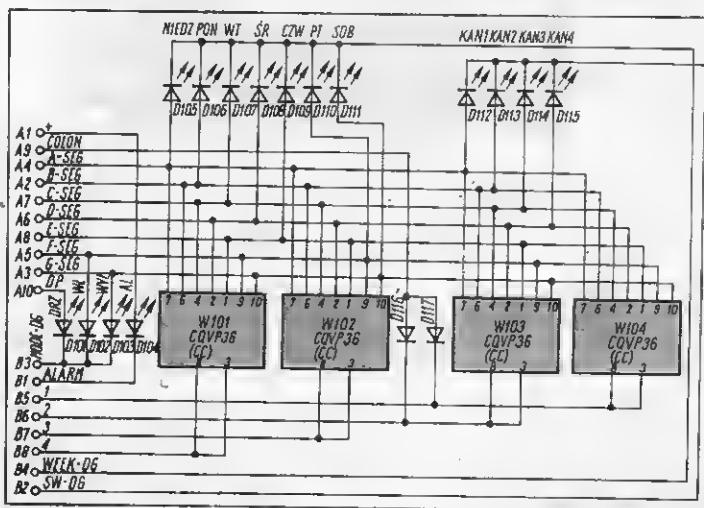
# *Programator*

PRZEDSTAWIONY PROGRAMATOR ELEKTRONICZNY POMYSŁANY ZOSTAŁ JAKO UZUPEŁNIENIE OPISANEGO POPRZEDNIO ZESTAWU, ZAWIERAJĄCEGO TUNER, KOREKTOR, PRZEDWZMACNIACZ ORAZ WZMACNIACZ MOCY, JAKKOLWIEK MOŻE ON TAKŻE PRACOWAĆ CAŁKOWICIE SAMODZIELNIE. PRZYSTOSOWANY JEST DO WSKazywania MINUT, GODZIN (W CYKLU 24-GODZINNYM) I DNI TYGODNIA ORAZ DO STEROWANIA (WŁĄCZANIA I WYŁĄCZANIA) CZTERECH URZĄDZEŃ – TRZECH ODBIORNIKÓW MOCY PRĄDU PRZEMIENNEGO 220 V (4 A MAX) ORAZ JEDNEGO ODBIORNIKA TYPU „ZWARCIE-ROZWARCIE” (1 A MAX, 48 V MAX), Z ZAPAMIĘTA NIEM 20 ROZKAZÓW W CIĄGU 7 DNI.

„Sercem” urządzenia jest układ scalony TMS1122 (Texas Instruments), dość popularny na naszym rynku. Współpracuje on z czterocyfrowym wskaźnikiem oraz czternastoma diodami elektroluminescencyjnymi, sygnalizującymi stan urządzenia. Elementy sygnalizujące są sterowane za pośrednictwem wzmacniaczy tranzystorowych (T12...T33). Sterowanie pracą programatora odbywa się za pomocą 20-stykowej klaviatury. Przelaczanie (sterowanie) urządzeń zewnętrznych dokonywane jest w trzech kanałach przy użyciu triaków, w czwartym kanale – przy użyciu przekaźnika. W układzie sterowania triaków zastosowano elementy optoelektroniczne – optotriaki (US3...US5). Rozwiązanie takie, jakkolwiek wymagające użycia elementów nie produkowanych w kraju, zastosowane zostało ze względów bezpieczeństwa – zapewnia spełnienie wymogów izolacji obwodu sterującego od obwodu wykonawczego.

**Uwaga:** Produkowane w kraju przekaźniki, m.in. typu R15, nie spełniają tych wymogów, nie mogły więc być tu zastosowane. Wzorcem częstotliwości jest generator kwarcowy na układzie scalonym MCY1210 (US2).

Zastosowano w programatorze generator MCY1211 służący do sygnalizacji akustycznej, wytwarzający przebieg w postaci grup impulsów, po cztery w grupie, przedzielonych przerwami i sterujący głośnik poprzez tranzystory T10, T11. Włączenie alarmu związane jest z zadziałaniem przełącznika pierwszego kanału (końcówka 28 US8) oraz ze stanem przełącznika ALARM. Z klawiszem ALARM (21.klawisz) związany jest obwód przerywacza bistabilnego na



Rys. 3. Schemat płytki wskaźników

układzie scalonym US7, wytwarzający napięcie zasilania dla US6 i jednocześnie sterujący diodą D105 sygnalizującą włączenie alarmu. Programator jest zasilany napięciem stabilizowanym (US1). Przewidziano także możliwość zasilania awaryjnego napięciem 12,5 V (**Uwaga!** – minus zasilania, na bolcu gniazda G1). W takim przypadku zasilany jest jedynie układ scalony US8 wraz z obwodami generatora wzorcowego. Wskaźniki cyfrowe nie są zasilane, co pozwala na stosowanie jako źródła awaryjnego np. baterii.

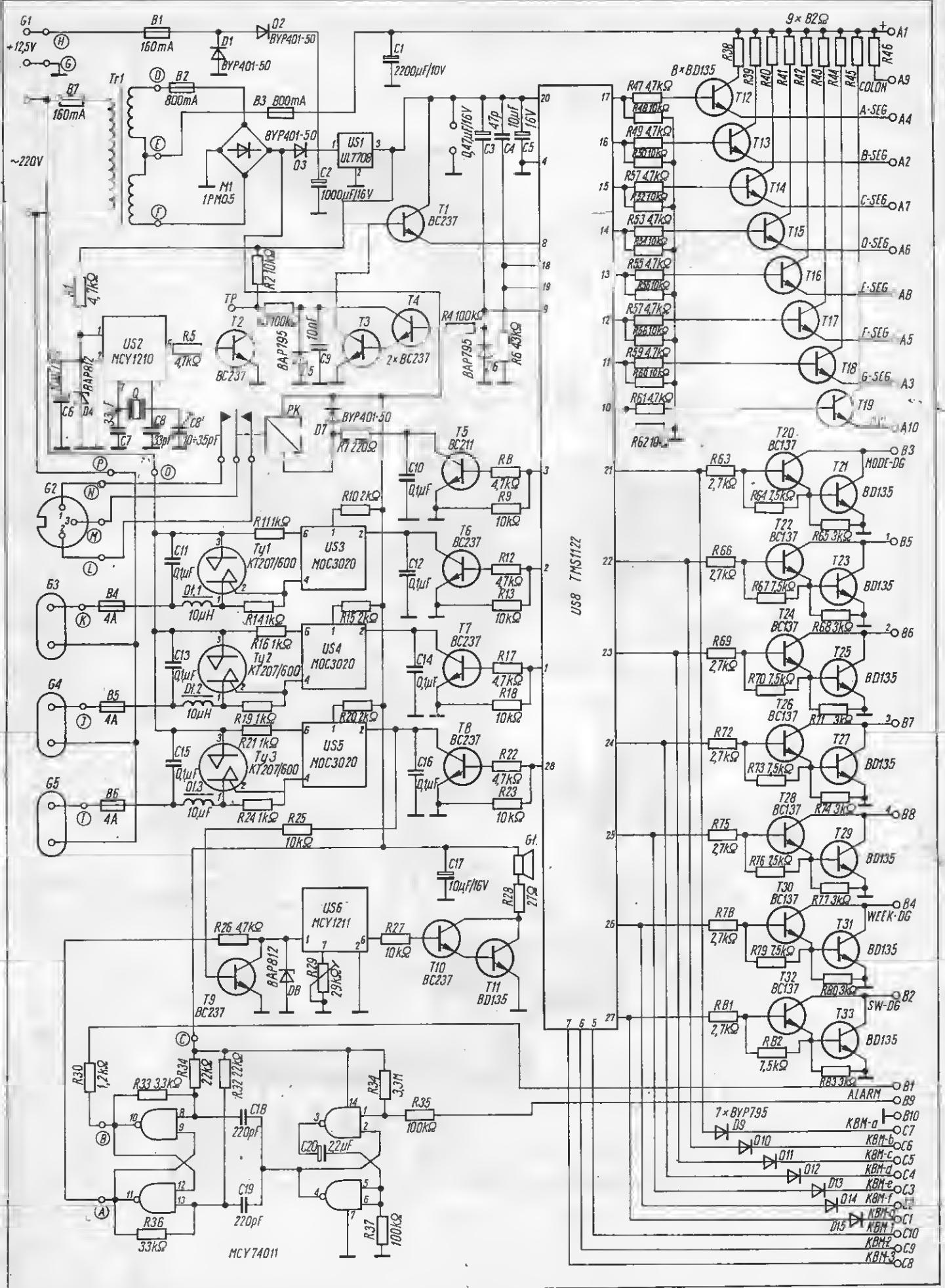
## Montaż i uruchomienie

Podstawowa część programatora zmontowana jest na jednostronnej płytce drukowanej (rys. 2), do której za pomocą 4 wkrętów M3/30 przymocowany jest transformator sieciowy i głośnik – przyklejony tylną powierzchnią. Wszystkie gniazda przyłączeniowe, gniazdo bezpiecznika oraz przepust sznura sieciowego zamocowane są do ściany tylnej. Szczególnej uwagi wymaga montaż i okablowanie elementów, na których występuje napięcie sieci 220 V. Wszelkie połączenia kablowe powinny być wykonane przewodami w podwójnej izolacji, a punkty lutownicze na gniazdach zabezpieczone dodatkowo koszulką izolacyjną. Obszar na płytce drukowanej, w którym występuje napięcie sieci (oznaczony linią przerywaną na rys. 2) powinien być od spodu przysłonięty, przyklejona na podkładkach dystansowych płytka z tworzywa izolacyjnego, a od wierzchu „pokrywką”, sklejoną lub wyprasowaną, z takiego samego tworzywa.

Elementy wskaźnikowe montowane są na płytce drukowanej dwustronnej, z metalizacją otworów. Metalizację można zastąpić cienkimi nitami rurkowymi. Możliwe jest także uzyskanie połączeń pomiędzy stronami płytki poprzez umiejętne i staranne lutowanie końcówek elementów po obu stronach. Płytki wskaźników jest połączona z płytką za pomocą dwóch wiązek – ośmio i dziesięciożyłowej. Klawiatura sterująca składa się z 21 przycisków tzw. „chwilowych”, zastosowano w niej przełączniki typu Isostat. Umożliwiło to rezygnację z układu przerzutnika bistabilnego, zastąpionego bistabilnym przełącznikiem Isostat (ALARM). Bardziej eleganckim rozwiązaniem jest wykonanie klawiatury membranowej, typu kalkulatorowego – z membranekami metalowymi (styki z gumą przewodzącą, złe współpracując z układem TMS1122). Wymaga to jednak użycia dwustronnej płytki drukowanej, koniecznie z metalizacją otworów i dodatkowo np. niklowanej.

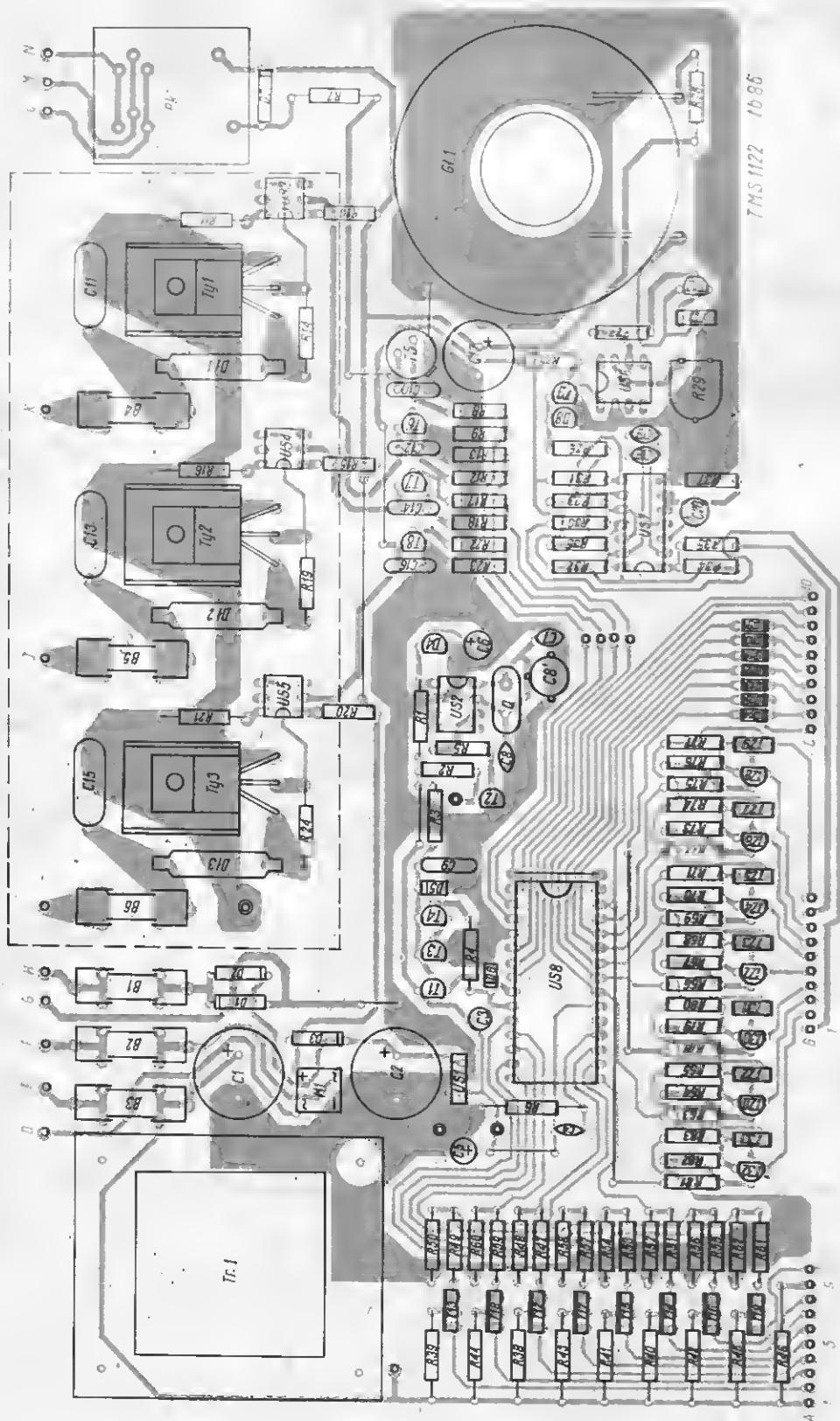
Można także zastosować klawiaturę kontaktronową. W tym przypadku niezbędne jest zastosowanie układu przerutnika (US7). Uruchamianie programatora sprowadza się do sprawdzenia poprawności montażu, sprawdzenia napięć zasilania i ustawienia dokładnej częstotliwości 50 Hz (za pomocą regulacji C8), mierzonej w punkcie TEST. Podłączenie obwodów 220 V ~ może być dokonane dopiero po sprawdzeniu poprawności działania programatora. Działanie obwodów sterowania mocy należy uprzednio sprawdzić, mierząc napięcie na kolektorach tranzystorów T6...T8, bądź rezystancję pomiędzy końcówkami 4 i 6 układów scalonych US3...US5 przy włączaniu i wyłączaniu danego kanalu. Przy włączonym kanale napięcie na kolektorze powinno wynosić około 0 V, a rezystancja powinna być mała (rzędu kilkunastu... kilkudziesięciu  $\Omega$ ). Przy wyłączonym – napięcie powinno wynosić około 13 V, a rezystancja powinna być duża (powyżej kilkuset  $\Omega$ ). Dopiero ostatnim krokiem może być dokonanie testu 220 V ~.

może być dołączenie przewodów 220 V.~ do punktów 0 i P.  
Ze względu na to, że elementy sterujące – optotriaki – mogą okazać się trudne do zdobycia, można zastosować rozwiązanie zastępcze.



Rys. 1. Schemat programatora – płytka główna

**UWAGA:** Czytelnicy, którzy chcieliby otrzymać rysunek płytki drukowanej w skali 1:1 mogą go zamówić (za zaliczeniem pocztowym) pod adresem: ZSMiP przy zakładach BIAZET w Białymostku, mgr inż. Grzegorz Gancarz, tel. 752-898 (rano), tel. 410-768 (wieczorem).



Polega ono na wykorzystaniu przekaźników (rurek) kontaktrownych z własnoręcznie wykonanym użwojeniem. Na rurce o wymiarach  $\varnothing 3,0$  l = 20 należy nawinąć około 1000 zw. drutem DNE 0,07...0,1 tak, aby użwojenie znajdowało się co najmniej po 6 mm od krańców rurki. Styki kontaktrownów należy włutować w miejsce końcówek 4 i 6 US3, US4 i US5, a przewody cewek w miejsce końcówek 1 i 2 tych układów. Należy to wykonać tak, aby odległość przewodów użwożenia od końcówek kontraktronów była większa niż 6 mm. Nie spełnienie tego wymagania może spowodować porażenie prądem! Przy uruchamianiu programatora może się okazać konieczne dobranie wartości rezystorów R10, R15 i R20 tak, aby uzyskać jak najmniejszą wartość prądu uruchamiającego kontaktyny.

### Opis działania programatora

Po włączeniu do sieci wskaźniki programatora pozostają ciemne. Może także pojawić się na nich stan „12:00”. Jeśli są ciemne – należy uruchomić przycisk „Ustawienie zegara”. Na wskaźniku powinny pojawić się cyfry 12:00 oraz zaświecić się dioda oznaczona symbolem NIEOZ.

Aby ustawić zegar należy kolejno naciskać określone przyciski np. „sobota 8:30”

SOB.	DZIEŃ TYG.	CZAS	8	3
0	USTAW.	ZEGARA		

**Uwaga!** Nie naciskać podczas tej regulacji przycisku

#### NR KANAŁU

**Ustawienie programatora.**

**Ustawianie programatora przy użyciu zegara.**

Włączanie (WŁĄCZ)

1	NR	KANAŁU	SOB.	OZIĘŃ TYG.
CZAS	1	1	3	0

Oznacza to: „włącz kanał pierwszy o 11:30 w sobotę”.

Jeżeli chcemy uzyskać wyłączenie kanału po pewnym czasie, to możliwe jest działanie skrócone

CZAS	1	3	3	0	WYŁ
------	---	---	---	---	-----

Oznacza: wyłącz kanał pierwszy o 13:30 w sobotę”.

Włączanie (WYŁ)

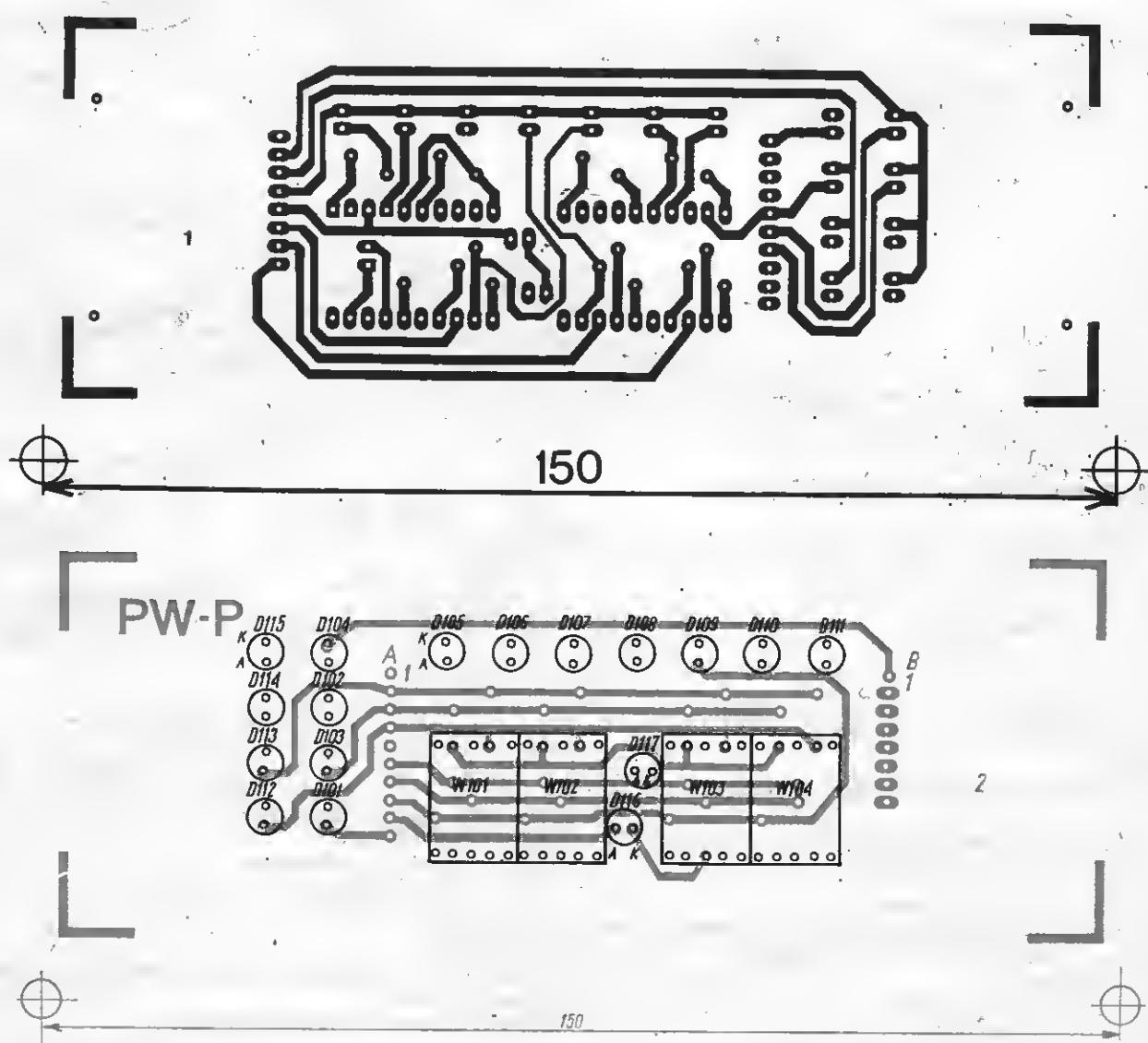
2	NR	KANAŁU	PON.	OZIĘŃ TYG.
CZAS	1	5	0	0

Oznacza: „wyłącz kanał drugi o 15:00 w poniedziałek”.

Ola następnej operacji skróconej

CZAS	1	5	3	0	WŁĄCZ
------	---	---	---	---	-------

„Włącz kanał drugi o 15:30 w poniedziałek”.



Rys. 4. Dwustronna płytka drukowana wskaźników. 1 – widok od strony druku, 2 – widok od strony elementów





**Kondensatory ceramiczne KCPf**

C4 – 47 pF

C7, C8 – 33 pF

C1B, C19 – 220 pF

**Kondensator nastawny TCP**

CB – 10...35 pF

**Elementy półprzewodnikowe**

M1 – mostek prostowniczy 1PM-05

D1, D2, D3, D7 – BYP 401/50

D4, DB – BAPB12

D5, D6, D9...D15 – BAP795

US1 – UL770BG

US2 – MCY1210

US3...US5 – MOC3020 (Motorola) lub K3020 (Tfk)

US6 – MCY1211

US7 – MCY74011

US8 – TMS1122 (Texas Instruments)

Ty1...Ty3 – KT207/600 (Tesla)

T1...T4, T6...T10, T20, T22, T24, T26, T28, T30, T32 – BC237

T5 – BC211

T11...T19, T21, T23, T25, T27, T29, T31, T33 – BD135

**Inne**

B1 – wkładka topikowa 160 mA – WTAT 250 V

B2, B3 – wkładka topikowa 800 mA – WTAT 250 V

B4, B5, B6 – wkładka topikowa 4 A – WTAT 250 V

GŁ1 – GD5/0,2..B Ω

DI1, DI2, DI3 – 10 μH/4 A (Polfer)

Q1 – rezonator kwarcowy 3.2768 MHz

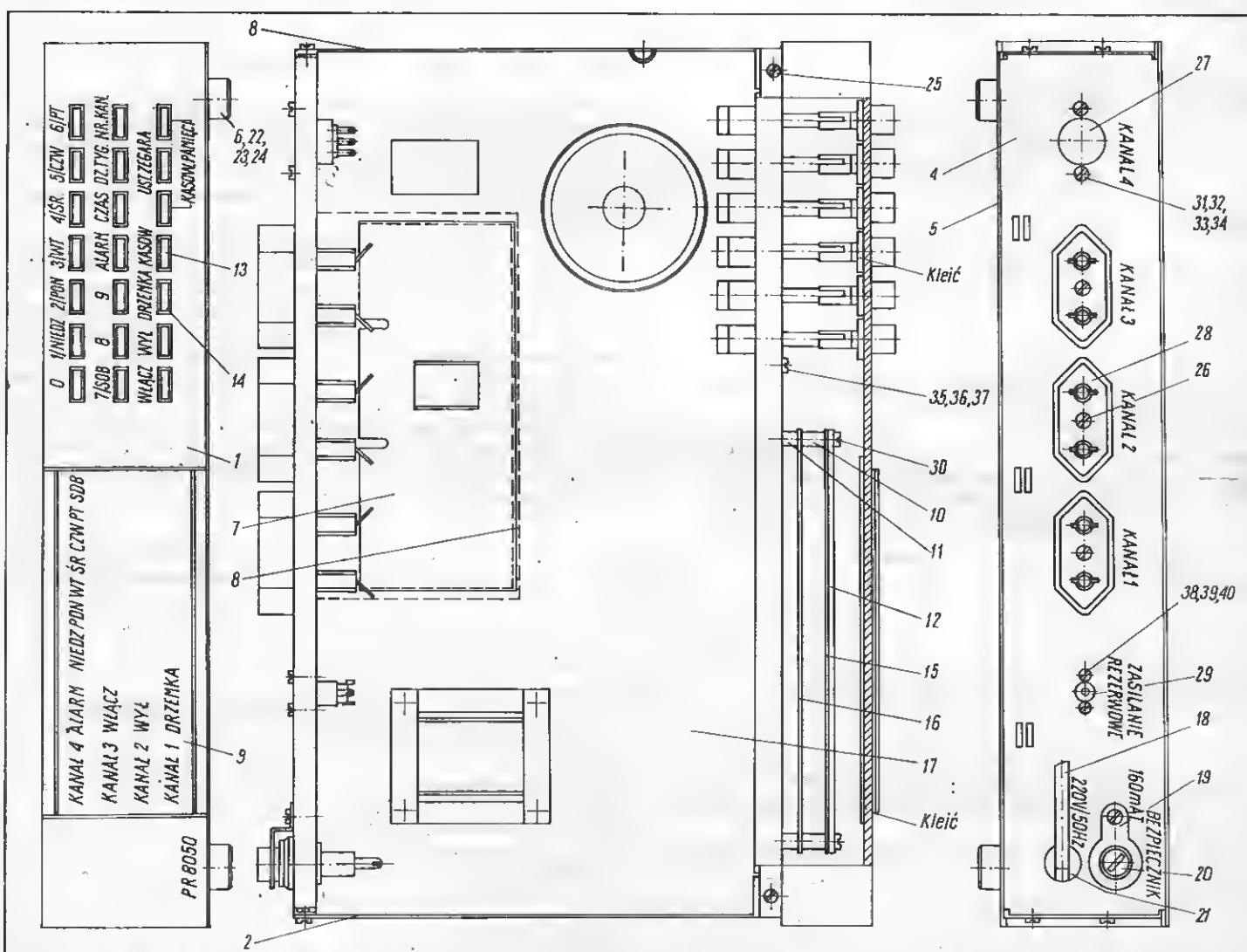
Tr1 – transformator sieciowy TSB18 (uzwojenie pierwotne bez zmian, wtórne – 2 x 62 zw. DNE 0,50)

G1 – gniazdo zasilania awaryjnego WZZ 02

G2 – gniazdo DIN GM 543 (545)

G3, G4, G5 – gniazdo sieciowe D4561 035-1

PK-1 – przekaźnik MTwd-6 (12 V)

**Wykaz elementów – płytka wskaźników**W101...W104 – CQVP 36 (wspólna katoda, zielone)  
D101...D103, D105...D117 – CQP 432 (zielone Ø 3 mm)  
D104 – CQP 431 (czerwona Ø 3 mm)

Rys. 6. Rysunek zestawieniowy programatora. 1 – płyta czołowa, 2 – płyta boczna, 3 – płyta boczna, 4 – płyta tylna, 5 – osłona dolna, 6 – nóżka, 7 – osłona, 8 – osłona, 9 – szyba, 10 – tulejka dystansowa, 11 – filtr, 13 – przycisk, 14 – ramka, 15 – maskownica, 16 – płytka drukowana wskaźników, 17 – płytka drukowana kpl., 18 – sznur sieciowy, 19 – nasadka, 20 – oprawka bezpieczenstwa, 21 – trzymacz sznuru sieciowego, 22 – wkręt z ibrem cylindr., 23 – podkładka, 24 – nakrętka, 25 – wkręt z ibrem stożk., 26 – wkręt do blach, 27 – gniazdo DIN, 28 – gniazdo sieciowe, 29 – gniazdo koncentryczne, 30 – wkręt z ibrem cylindr., 31 – wkręt z ibrem cylindr., 32 – podkładka, 33 – nakrętka, 35 – wkręt z ibrem cylindr., 36 – podkładka, 37 – nakrętka, 38 – wkręt z ibrem cylindr., 39 – podkładka, 40 – nakrętka



## Mikrokomputer steruje telewizorem

# I<sup>2</sup>C-bus

**WYMUSZONA POTRZEBAMI RYNKU WIELKA RÓŻNORODNOŚĆ TYPÓW ODBIORNIKÓW TELEWIZYJNYCH STANOWI ISTOTNY PROBLEM DLA PRODUCENTA. ZARÓWNIE WYTWARZANIE ZRÓŻNICOWANYCH MODELI, JAK TEŻ ZMIANA ASORTYMENTU CZY DOSTOSOWANIE PRODUKCJI DO CHWILOWYCH, ZMIENNYCH WYMAGAŃ ODBIORCÓW, WIĄZE SIĘ ZE ZNACZNYMI KOSZTAMI. SZUKAJĄC METODY TANSZEGO I BARDZIEJ ELASTYCZNEGO WPROWADZANIA ZMIAN W PRODUKCJI, W FIRMIE PHILIPS PRZYJĘTO ZUPEŁNIE NOWĄ KONCEPCJĘ [1], [2]. POLEGA ONA NA WYKORZYSTANIU TECHNIKI KOMPUTEROWEJ I WPROWADZANIU ZMIAN W PROGRAMIE KOMPUTERA, A NIE W KONSTRUKCJI SPRZĘTU.**

Jest to szybszy i tańszy sposób wprowadzania modyfikacji. Na przykład telewizor jest wyposażony w system mikroprocesorowy z pamięcią, w której zapisany jest sposób działania wielu układów decydujących o pracy odbiornika. Układy takie, to np. zdalne sterowanie, dekoder teletekstu, procesor wizyjny czy procesor dochylania. Praca tych układów jest programowana przez mikrokomputer. Programowanie takie odbywa się drogą transmisji danych cyfrowych poprzez wewnętrzną magistralę odbiornika. Schemat blokowy fragmentu odbiornika z takim systemem przedstawia rys. 1.

Każdy z programowanych układów jest więc wyposażony w cyfrowy interfejs umożliwia-

jący współpracę z magistralą. Magistrala opracowana przez firmę Philips nazywa się I<sup>2</sup>C (Inter Integrated Circuit) i jest przeznaczona do transmisji danych wewnętrz urządzienia jakim jest np. odbiornik telewizyjny. Służy ona m.in. do odbioru przez wewnętrzny mikrokomputer sygnałów zdalnego sterowania i zarządzania, zgodnie z nimi, pracą dekodera teletekstu.

Do magistrali można dołączyć równolegle układy przystosowane do współpracy z nią. Każdy z takich układów ma 7-bitowy adres. Teoretycznie, maksymalna liczba układów, które można dołączyć do magistrali wynosi więc 128. Liczba ta jest jednak ograniczona maksymalną dopuszczalną pojemnością magistrali i dołączonych do niej układów. Pojemność ta wynosi 400 pF. W praktyce długość magistrali wynosić może 3..4 m. Maksymalna prędkość transmisji danych wynosi 100 kbitów/s.

Magistrala I<sup>2</sup>C jest dwukierunkowa (to znaczy, że transmisja danych może odbywać się w obu kierunkach) i dwuprzewodowa (dwa przewody i masa). Jeden z przewodów służy do przesyłania – w obu kierunkach – danych, drugi zaś do przesyłania, również w obu kierunkach, impulsów zegarowych wyznaczających okresy, w których należy odczytywać dane.

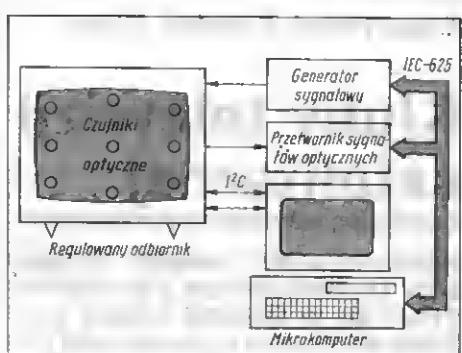
Podczas transmisji jeden z układów wysyła dane, drugi je odbiera. Jeden z układów zarządza transmisją, to znaczy rozpoczyna transmisję, wyznacza jej kierunek i kończy ją. Jest to układ główny (ang. master). Drugi, z biorącym udział w transmisji, jest układem podporządkowanym (ang. slave).

Do magistrali można dołączyć wiele układów głównych, lecz w danym momencie zarządzanie transmisją przejmuje tylko jeden z nich. Na przykład mikrokomputer jest układem głównym, a dekoder teletekstu – podporządkowanym.

Transmisja rozpoczyna się od startu, później układ główny wysyła adres układu, z którym ma być prowadzona transmisja, układ główny ustala kierunek transmisji, a następnie przesyłane są dane – kolejnymi bajtami. Po każdym bajcie układ odbierający wysyła potwierdzenie odbioru. Po zakończeniu transmisji układ główny wysyła warunek stopu. Linie magistrali pozostają wtedy wolne i można rozpocząć nową transmisję.

Cała procedura przypomina zwykłą rozmowę telefoniczną: podnosimy słuchawkę – zajmujemy linię i obejmujemy rolę główną, nakręcamy numer – adresujemy, mówimy – przesyłamy dane, partner nasz potwierdza, że słyszy, potem on mówi – zmienia się więc kierunek transmisji i ten kto dzwonił – kończy rozmowę.

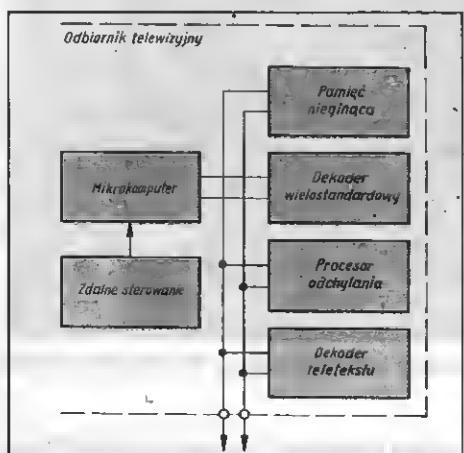
Zastosowanie sterowania mikrokomputerowego przynosi nie tylko wspomniane korzyści ekonomiczne. Telewizor staje się częścią systemu informatycznego. Można za jego pomocą przesyłać oprogramowanie do komputera domowego sprzężonego z telewizorem za pomocą magistrali I<sup>2</sup>C. Można także za pomocą zewnętrznego komputera prowadzić regulację i kontrolę odbiorników



Rys. 2. Regulacja odbiornika telewizyjnego w procesie produkcyjnym za pomocą mikrokomputera

w produkcji. Ilustruje to rys. 2. Do ekranu regulowanego odbiornika przetwierdza się czujniki z fotodiodami. Impulsy świetlne pochodzące z ekranu zostają przekształcone na impulsy elektryczne. Analiza polożenia czasowego tych impulsów, przeprowadzana w układzie pomiarowym za pomocą zewnętrznego komputera, umożliwia wysłanie do odbiornika poprzez magistralę I<sup>2</sup>C słów kodowych korygujących w programowanych układach dochylania, na przykład, zniekształcenia geometrii. W podobny sposób, analizując prądy z trzech fotodiod zapatrzonych w kolorowe filtry i przytwierdzonych do ekranu, można odpowiednio zaprogramować układ procesora wizyjnego i ustawić prawidłowy balans bieli odbiornika. Przewiduje się, że zastosowanie powyższej metody zmniejszy liczbę regulacji przeprowadzanych w procesie produkcyjnym z 30 do 7, a ponadto, co ważniejsze, wyeliminuje regulacje najbardziej kłopotliwe i najtrudniejsze do sprawdzenia. Uprości się także w bardzo istotny sposób kontrola końcową produkcji, z której zostanie wyeliminowany czynnik subiektywny. Warto wspomnieć, że koncepcję zbierania danych z ekranu, w celu regulacji liniowości i geometrii oraz kontroli i regulacji balansu bieli, stosowano już przed wielu laty w aparaturze pomiarowej opracowanej w Przemysłowym Instytucie Telekomunikacji [3] i COBRESPU [4]. Obecnie, przełom technologiczny jakim jest opracowanie przez firmę Philips telewizyjnych, programowanych cyfrowo układów analogowych oraz rozwój stosunkowo tanich systemów komputerowych stwarzają dla tej metody zupełnie nowe możliwości.

**Jacek Kamler**



Rys. 1. Schemat fragmentu odbiornika telewizyjnego ze sterowaniem mikroprocesorowym i magistralą I<sup>2</sup>C

### LITERATURA

- [1] Seidler K. H.: *Microcomputer peripheral IC tunes and controls a tv set. Electronics components and applications*, Nr 2 str. 113, 1983
- [2] *I<sup>2</sup>C for Computer-Controlled TV. Signal Processing and Control. Dokumentacja firmy Philips*, 1986
- [3] Kamler J., Sucharzewska E., Turlej Z.: *Mierzenie zniekształceń geometrycznych odbiorników telewizyjnych. Prace PIT*, Nr 77 str. 32, 1973
- [4] Kamler J., Krajewski W., Mayzel F., Pasieński M., Sucharzewska E.: *Automatyczne stanowisko SPOT 100 do pomiaru odbiorników telewizyjnych. Prace COBRESPU*, Nr 1 str. 5, 1985



Eksperyment w ramach CPBR

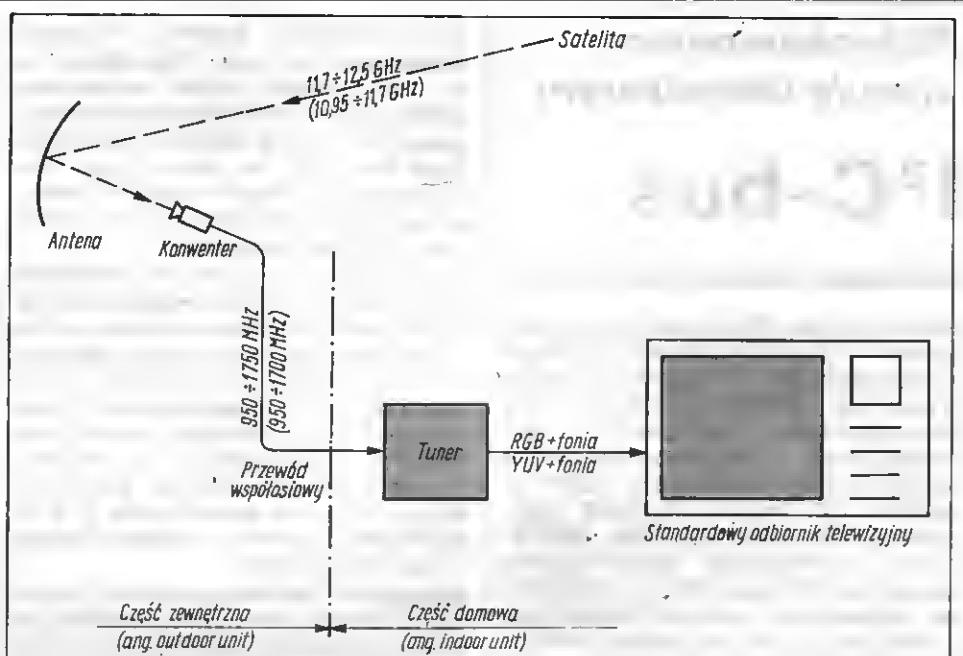
## Kluby telewizji satelitarnej

INDYWIDUALNY ODBIÓR SYGNAŁÓW TELEWIZYJNYCH Z SATELITÓW STAJE SIĘ W EUROPIE CORAZ BARDZIEJ POPULARNY. NIE MA JESZCZE CO PRAWDA SATELITÓW RADIODYFUZYJNYCH ALE POSTĘP TECHNOLOGICZNY SPOWODOWAŁ, ŻE URZĄDZENIA DO ODBIORU SYGNAŁÓW TELEWIZYJNYCH Z SATELITÓW TELEKOMUNIKACYJNYCH STAJĄ SIĘ OSiąGAŁNE DLA INDYWIDUALNEGO ODBIORCY. POLSKA WRAZ Z POZOSTAŁYMI KRAJAMI RWPG PRZYGOTOWUJE SIĘ DO WPROWADZENIA NA POCZĄTKU LAT DZIEWIEŚCIOŚIATYCH RADIODYFUZJI SATELITARNEJ. W RAMACH JEDNEGO Z CENTRALNYCH PROGRAMÓW BADAWCZO-ROZWOJOWYCH (CPBR 8.4) ROZPOCZĘTO OPRACOWANIE POLSKIEGO ODBIORNIKA TELEWIZJI SATELITARNEJ. URUCHOMIENIE SERIJNEJ PRODUKCJI TYCH ODBIORNIKÓW PRZEWIDUJE SIĘ PO 1990 R. MUSI BYĆ ONO POPRZEDZONE DOŚWIADCZALNYM ODBIOREM W WARRUNKACH ZBLIŻONYCH DO TYCH JAKIE BĘDĄ MIAŁY MIEJSCE U UŻYTKOWNIKÓW.

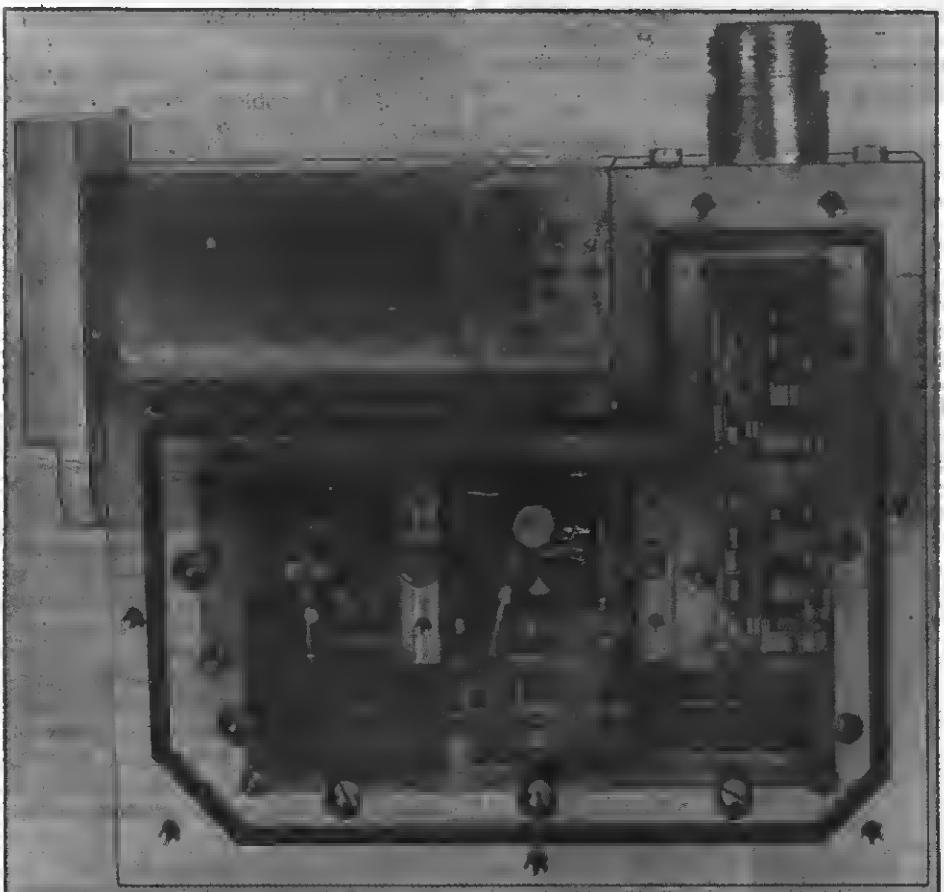
Wprowadzenie telewizji satelitarnej oznacza wejście elektronicznego sprzętu powszechnego użytku w zakres częstotliwości dotychczas wykorzystywany tylko przez radiolokację i mikrofalowe linie radiowe. Wiąże się to z koniecznością pokonania wielu trudności, związanych nie tylko z konstrukcją, technologią i produkcją satelitarnego odbiornika telewizyjnego. Nowego podejścia wymaga serwis urządzeń satelitarnych, a także konieczna jest większa dbałość o sprzęt ze strony użytkownika. Przeglądając się zainstalowanym na dachach budynków antenom Uda-Yagi do odbioru naziemnych stacji telewizyjnych nierzadko zauważam, że są one źle ustawione, czasem nawet w przeciwnym niż stacja kierunku. Takiej nonszalancji nie toleruje antena satelitarna. Błąd ustawienia anteny o średnicy 1,5 m nie może przekraczać kilku dziesięciu stopnia. Do tego trzeba jeszcze dodać, że satelity nie widać gołym okiem na niebie.

Mając na względzie zdobycie doświadczenia w zakresie eksploatacji satelitarnych odbiorników telewizyjnych, a także spopularyzowanie nowej techniki w polskim społeczeństwie Redakcja Audio-Video wraz z Kierownikiem CPBR chce zorganizować Kluby Telewizji Satelitarnej KTS, co zapowiadaliśmy już w przedmowie do nr 4/86 AV.

Satelitarny odbiornik telewizyjny (rys. 1)



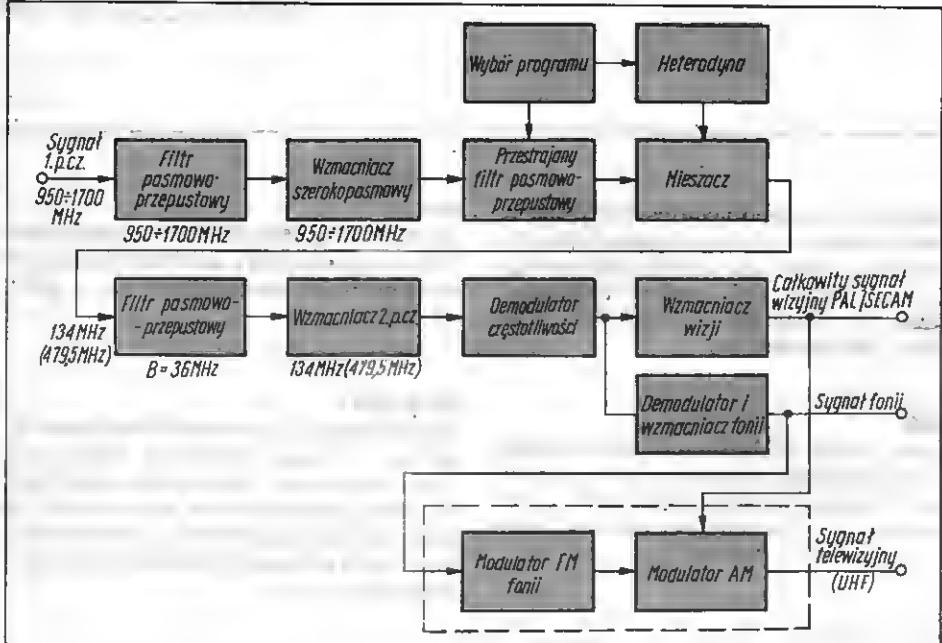
Rys. 1. Schemat blokowy setelarnego odbiornika telewizyjnego: bez nawiasów podano zakresy częstotliwości stosowane w systemach radiodyfuzyjnych, w nawiasach – w systemach telekomunikacyjnych



Rys. 2. Model konwertera częstotliwości wykonany laboratoryjnie w Preskim Instytucie VUST-Tesle

składa się z anteny, konwertera częstotliwości, tunera i standardowego odbiornika telewizyjnego. Anteny są już produkowane w kraju (patrz artykuł pt. „Anteny”). Koszt

anteny o średnicy 1,5 m wynosi około 80 tys. zł. W skład konwertera częstotliwości (rys. 2) wchodzą mikrofalowe elementy niedostępne jeszcze na rynku krajowym. Wykona-



Rys. 3. Schemat blokowy tunera do odbioru sygnałów telewizyjnych nadawanych przez satelity telekomunikacyjne

nie konwertera wymaga ponadto dostępu do dobrze wyposażonego laboratorium, nie da się go zrobić w warunkach amatorskich. Konwerter częstotliwości do naszego eksperymentu musi więc być zakupiony w tzw. II obszarze płatniczym.

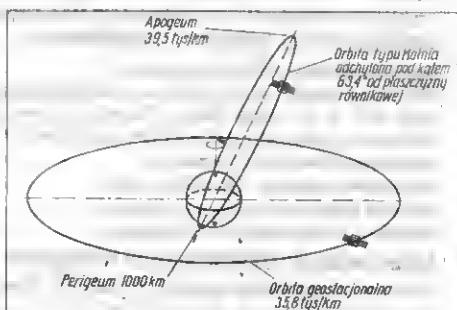
Ze względu na brak satelitów radiodyjuzyjnych, pierwsze eksperymenty będą dotyczyć odbioru sygnałów z satelitów telekomunikacyjnych. Satelity te: Eutelsat F-1, Eutelsat I F-2, Intelsat V nadają sygnały telewizyjne w zakresie częstotliwości 10,95...11,7 GHz (tuż poniżej zakresu radiodyfuzyjnego SHF). Dodatkową zaletą tych emisji jest stosowanie standardu PAL. W satelitach radiodyfuzyjnych przewiduje się stosowanie standardu D2-MAC, co znakomicie komplikuje układ tunera. Schemat blokowy tunera do odbioru sygnałów z satelitów telekomunikacyjnych pokazano na rys. 3. Tuner można zmontować w warunkach amatorskich, dysponując odpowiednimi elementami. Przewidujemy zakup elementów tunera do samodzielnego montażu; niestety również w II obszarze płatniczym.

Koszt zakupu konwertera częstotliwości, tunera w zestawie do samodzielnego montażu oraz przewodu współosiowego do połączenia konwertera z tunerem szacujemy na około 600 dol. USA. Z tego względu Kluby Telewizji Satelitarnej mogą powstać jedynie przy zakładach pracy, które są skłonne dokonać odpowiednich zakupów dewizowych. Redakcja Audio-Video przyjmuje zgłoszenia chętnych do 31 października 1987 r. Wśród członków KTS musi być co najmniej jeden zaawansowany radioamator lub inżynier elektronik. Zgłoszenie musi być podpisane przez dyrektora przedsiębiorstwa i zawierać zobowiązanie dokonania zakupów dewizowych. Ze względów techniczno-organizacyjnych jesteśmy w stanie rozłożyć patronat nad 30 klubami. Lista przyjętych zgłoszeń zostanie opublikowana w numerze 1/88 Audio-Video. Redakcja AV załatwi w Państwowej Inspekcji Radiowej odpowiednie zezwolenia na posiadanie i użytkowanie przez kluby satelitarne odbior-

ków telewizyjnych. Politechnika Wrocławskiego zorganizuje dla członków KTS kursy teoretyczne i praktyczne, a także umożliwi montaż tunerów pod nadzorem doświadczonych instruktorów. Członkowie KTS będą zobowiązani do nadawania na adres Politechniki Wrocławskiej okresowych sprawozdań dotyczących warunków odbioru sygnałów z satelitów, a także zachowania się urządzeń odbiorczych. D.J.B.

## Satelitarna radiofonia cyfrowa na IBC '86

Na konferencji International Broadcasting Convention IBC '86 poświęcono dużo miejsca – obok telewizji satelitarnej bezpośredniego odbioru i telewizji o dużej rozdzielczości – satelitarnej radiofonii cyfrowej. Przedstawiciel BBC Research, John Stott, dowodził, że radiofonia satelitarna wymaga znacznie mniej środków w celu pokrycia zasięgiem dużego obszaru, niż budowa naziemnej sieci FM. Radiofonia satelitarna wykazuje jednak duże mankamenty, ujawniające się w czasie odbioru sygnałów przez pojazdy znajdujące się w ruchu. Ich anteny muszą mieć znacznie większe rozmiary, niż odbiorników stacjonarnych, aby podczas jazdy nie utracić kontaktu radiowego z satelitą. Jeszcze większe przeszkody powstają w odbiorze, gdy satelita zostaje przesłonięty przez wysokie budynki lub wzgórzewa. Dlatego radiofonia satelitarna może spełnić dobrze swoje zadanie przy korzystaniu z satelity



geostacjonarnego tylko w krajach położonych w pobliżu równika. Kraje leżące poza strefą międzyzwoźnikową mogłyby natomiast korzystać z radiofonii satelitarnej, gdyby stosować do tego celu system satelitarny typu Molnia, tj. z płaszczyzną orbitalną pochylną w stosunku do równikowej pod kątem 63,4° (rys.). Gdy po tego typu orbicie eliptycznej krążą 3 satelity, o czasie obiegu Ziemi równym 12 h, to można zapewnić na naszym kontynencie podobnie nieprzerwany odbiór sygnałów, jak z satelity geostacjonarnego na równiku i to przy mniejszej mocy promieniowania transponderów. Stott jest zdania, że dla radiofonii satelitarnej należy wybrać inne pasmo częstotliwości, niż dla telewizji satelitarnej. Z technicznego punktu widzenia najkorzystniejsze byłoby pasmo 500 MHz...2 GHz. Ponieważ jednak jest ono już zajęte przez inne służby, proponuje on, aby konferencja WARC-ORB '88 zajęła się tym problemem. (a)

## Kopernikus

W 1988 roku powstanie w RFN krajowy system łączności satelitarnej wykorzystujący satelitę telekomunikacyjnego o nazwie Kopernikus. Kontrakt na budowę systemu, podpisany przez Bundespost w 1983 r., opiewa na sumę 815 mln DM, w tym koszt budowy satelitów wynosi 570 mln DM. System obejmuje trzy satelity: dwa na orbicie – jeden czynny, drugi zapasowy oraz trzeci – rezerwowy na ziemi. Sieć naziemna będzie się składać w pierwszym etapie z 32 stacji pracujących w pasmie 12/14 GHz oraz 2 stacji w pasmie 20/30 GHz. Na pokładzie satelity znajdzie się 11 czynnych transponderów, w tym jeden na pasmo 30/20 GHz oraz 6 transponderów zapasowych. Pięć czynnych kanałów satelity jest przeznaczonych do przesyłania programów do stacji telewizji przewodowej całego obsługiwaneego obszaru, jeden do przesyłania sygnału telewizyjnego wysokiej jakości do Zachodniego Berlina, dwa będą służyć łączności telefonicznej, a kolejne dwa – tzw. nowym służbom, takim jak wideokonferencje czy szybka transmisja danych. Transponder na pasmo 30/20 GHz ma służyć celom eksperymentalnym. W każdym transpordezie pracuje jako wzmacniacz lampa z falą bieżącą, o mocy szczytowej 20 W. Czas operacyjny satelity obliczono na 10 lat. Wykonanie pierwszego egzemplarza na orbicie, za pomocą rakiety Ariane, zaplanowano na czerwiec 1988 r. (a)

## Kopernikus – beczka bez dna

Tak nazwało ten system satelitarny czasopismo Funkschau (nr 25/86) na podstawie analizy ekonomicznej przeprowadzonej przez kwesturę zachodnioniemieckiej Bundespost. Oceniono bowiem, że wydatki na budowę i eksploatację systemu sięgną ostatecznie 1.765 mld DM, co – przy założeniu 6-letniej służby – oznacza, że koszt rocznej eksploatacji wyniesie 293 mln DM. Tymczasem, przy najbardziej optymistycznej ocenie, wpływy roczne z tytułu usług świadczonych przez system mogą wynieść tylko 160,6 mln DM. Na resztę trzeba uzyskać dotacje. (a)

**Blokada apertury**

Wyeliminowanie części powierzchni reflektora z odbioru fal elektromagnetycznych, co powoduje zmniejszenie powierzchni skutecznej anteny. Blokowania apertury unika się stosując antenę podświetloną. (a)

**DAT**

Skrót od ang. *Digital Audio Tape*, oznaczenie amatorskiego magnetofonu cyfrowego, który z założenia służy do nagrywania dźwięku z dowolnego źródła, z wyjątkiem płyty cyfrowej CD lub kasety DAT nagranej fabrycznie. Te ostatnie można jedynie odtwarzać i wówczas częstotliwość powtarzania  $f_r = 44,1$  kHz. Przy nagrywaniu cyfrowych audycji radiofonicznych  $f_r = 32$  kHz, w pozostałych przypadkach  $f_r = 48$  kHz. (a)

**FTS**

Skrót od ang. *Favourite Track Selection*, układ elektroniczny zastosowany w dysko-

fonie CD, który umożliwia trwałe zapamiętanie kolejności automatycznego odtwarzania tytułów z dysku, bez potrzeby ponownego programowania przy każdym wstawieniu dysku do urządzenia. Pamięć FTS może objąć 299 dysków. (a)

**INS**

Skrót od ang. *Information Network System*, nazwa japońskiej szerokopasmowej sieci telekomunikacyjnej, która odpowiada wprowadzonej w Europie sieci cyfrowej służb zintegrowanych (ISDN). (a)

**Jumbo tube**

Nazwa firmowa kineskopów olbrzymów, których średnica ekranu przekracza 1 m.

**ME**

Skrót od ang. *Metal Evaporated*, oznaczenie taśmy magnetycznej z warstwą ze stopu kobalt-nikiel naparowaną w próżni.

**MP**

Skrót od ang. *Metal Powder*, oznaczenie taśmy magnetycznej z warstwą z cząsteczek czystego żelaza zdyspergowanych w lakiu. (a)

**SAN FLAT**

Nazwa firmowa kineskopu indeksowego tj. takiego w którym stosuje się tylko jedno działko elektronowe. Sterowanie położeniem strumienia elektronów tak, aby padał on na paski luminoforów określonych kolorów odbywa się za pomocą scalonego układu elektronicznego. (a)

**Vidiwall**

Nazwa firmowa ekranu modułowego składającego się z wielu monitorów, na ekranach których odtwarzane są odpowiednie fragmenty jednego obrazu, uprzednio nagranego na dyskowidzie a następnie przetworzonego przez cyfrowe urządzenie sterujące. (a)

## W następnych numerach...

- **Radiofoniczne systemy komórkowe.** Rozwój technologii, przede wszystkim wielkiej skali integracji oraz teorii systemów stworzył podstawy do budowy publicznej sieci radiofonicznej. Zasada działania i charakterystyka systemów europejskich.
- **Rozkosze łamania głowy.** Pierwsza część wykładu na temat kodów cyklicznych służących do detekcji i korekcji błędów.
- **FMX w radiofonii.** Udoskonalony system stereofooniczny zapewniający zasięg odbioru równy zasięgowi monofonicznemu.
- **Domowy magnetofon cyfrowy.** Spór o prawo do kopирования utworów nagranych na fonodysku CD opóżnił wprowadzenie magnetofonu cyfrowego na rynek i doprowadził do propozycji zastosowania specjalnych urządzeń antypirackich.

- **Rejestracja sygnału cyfrowego na taśmie magnetycznej.** Formaty zapisu. Systemy zapisywania pośredniego i bezpośredniego.
- **AV-Hobby.** Zegar programowany jako dalszy element wieży AV-MINI.
- **Automatyzacja pomiarów sygnałów fonicznych.** Opis uniwersalnego przyrządu pomiarowego: „System One”.
- **Przewodnik układów scalonych RWPG.** Układy sterujące.
- **COBRA.** Biblioteka programów. Program znanej gry „Bombardowanie” dostosowany do COBRY.
- **TEST.** Odbiornik telewizji kolorowej ze zdalnym sterowaniem: NEPTUN 546.

WYDAWNICTWO CZASOPISM  
I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH

**SIGMA**

PRZEDSIĘBIORSTWO NACZELNEJ  
ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

00-950 Warszawa, skrytka 1004  
ul. Biela 4

We współpracy z Centralnym Ośrodkiem  
Badawczo-Rozwojowym Elektronicznego  
Sprzętu Powszechnego Użytka (COBRESPU)

**UWAGA:** Urządzenia opisane w AV przeznaczone są do samodzielnego montażu tylko do celów badawczych lub indywidualnego użytkowania. Wykorzystanie wzorów AV w celu obrotu handlowego wymaga uzyskania licencji. Informacji udziela Redakcja.

**Redaktor naczelny:** dr inż. Jerzy Auerbach

**Redaktorzy działowi:** prof. dr inż. Daniel Józef Bem (Systemy, układy); doc. mgr inż. Jerzy Chabłowski (Nowa technika, Test); doc. dr inż. Jacek Kamiér (Technika cyfrowa dla wszystkich, Gry tv); doc. dr hab. Wiesław Marciniak (Podzespoły, aplikacje); dr inż. Wojciech Nowakowski (AV-hobby); mgr inż. Wanda Trzebunia-Siwicka (Mieractwo).

**Sekretariat redakcji:** Alicja Krzesińska

**Opracowanie graficzne:** Teresa Mianowska

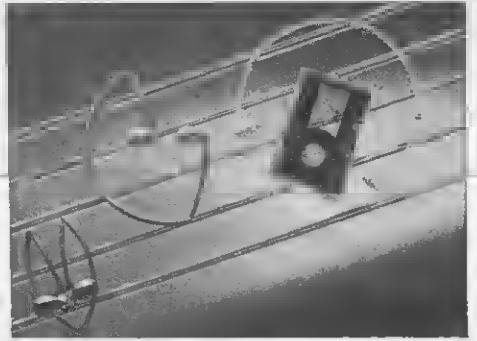
**Redaktor techniczny:** inż. Bogdan Szymczak

**Artykułów nie zamówionych nie zwracamy**

**Adres redakcji:** COBRESPU, ul Ratuszowe 11, 03-450 Warszawa, Telefon: 18-93-25

**Skład technika fotostudia systemem Eurocat 150 – Wydawnictwo NOT SIGMA. Indeks 37404. Nakład 150 000 egz.**

**Cena 100 zł. Druk: Zakłady Graficzne TAMKA, Warszawa. Zam. 04 86-4300-87 K 81.**



## Kamwidły – pojedynek nie rozstrzygnięty

Na Festiwalu nie prezentowano innych modeli telewizorów jak tylko z ekranami o prostokątnych narożach (FST-Full Square Tube). Zaznacza się wyraźnie tendencja do stosowania ekranów o coraz większych rozmiarach. Przekątna 70 cm ma szanse stać się standardem w odbiornikach domowych. Wielu producentów oferowało modele o ekranach z przekątnymi 95...115 cm (Mitsubishi, Grundig, Philips). Zastosowano w nich kineskopy pochodzące wyłącznie z Japonii o egzotycznej nazwie *Jumbo tube*. Nowe modele telewizorów wyposażono w funkcję **Obraz w obrazie**, która umożliwia – na życzenie telewidza wyrażone za pomocą prycisku zdalnego sterowania – podglądanie treści innych programów niż oglądany. (rys. 3).

Telewizory z cyfryzacją sygnału wizyjnego były wyjątkiem i miały charakter prototypowy (Thomson). Nowością Festiwalu był powrót w wielu firmach do urządzeń projekcyjnych z ekranem bardzo dużego formatu (rys. 4). Jest to wynikiem osiągniętego postępu w budowie lamp projekcyjnych o dużej jaskrawości. Najbardziej zaawansowany technicznie projektör oferowała mała, wyspecjalizowana firma Videostone. Dysponował on strumieniem świetlnym ponad 1000 lumenów na punkt (przy dwóch źródłach zielonym), a umożliwiał uzyskanie obrazu o przekątnej 12,5 m przy poborze mocy 500 W. To jest już niemal kino telewizyjne, zwłaszcza patrząc z perspektywy przyszłego wprowadzenia HDTV. W konstrukcji magnetowidów jest widoczne ciągłe usprawnianie obsługi. Wystawiono kilka prototypów magnetowidów sterowanych cyfrowo (Thomson, JVC) oraz – znajdujący się już w handlu – model firmy ITT, **Digicontrol**, w którym cały proces programowania sprowadza się do posługiwania się dwoma przyciskami „+” i „-”. Poniżej magnetowid z dźwiękiem hifi jest z reguły połączony w eksploracji z elementami wieży hifi, niektórzy producenci budują nowe modele magnetowidów dostosowane do rozmiarów wieży „Midi” (33 cm szerokości), tak aby mogły tworzyć jednolity komplet. Jest to modyfikacja, która wymaga poprzecznego usytuowania kieszonki kasety i przebudowy mechanizmu napędu taśmy.

Oferowano również magnetowidły wbudowane na stale, choć rozłącznie, w odbiornik telewizyjny, dedykując to rozwiązanie tym użytkownikom, którzy nie lubią klopotów z połączeniami za pośrednictwem przewodów zewnętrznych. Kilka firm postanowiło zapoznać zwiedzających z urokami telewizyjnego obrazu trójwymiarowego (JVC, Sharp) wyprzedzając co najmniej na 10 lat jego pojawienie się na rynku. Wrażenie przestrzenności uzyskuje widz po nalożeniu okularów. Na ekranie trójwymiarowej telewizji odtwarzają się, uprzednio nagrane na taśmie lub wideodysku, kolejne półobrazy odpowiadające na przemianą kątem patrzenia lewego i prawego oka.

Ekspozycja była przepełniona kamwidłami. Popyt na nie wciąż rośnie. W 1986 r. sprzedano ich o 19% więcej niż w 1985 r. Toczy się nadal walka między dwoma standardami: **VHS-C**, z kasetą kompaktową umożliwiającą bezpośredni odtwarzanie zarejestrowanego obrazu za pomocą każdego magnetowidu VHS, oraz **Video 8**, który jest reprezentowany przez coraz to przemyślniejsze rozwiązania. Obecnie jest to pojedynek na broń o równej sile. Kamwidły '87 obu standardów dysponują masą mniejszą niż 1,4 kg, są wyposażone w automatykę wszystkich istotnych funkcji łącznie z samoogniskowaniem (AF) i przyciągają coraz niższą ceną (rys. 5 – model VHS-C, Video 8 – p. str. 3). Video 8 znajduje się na tropie nowych argumentów: pojawiły się kamwidły o masie 1,2 kg. Na osobną wzmiankę zasługuje konstrukcja kamwidu z kasetą 4 mm, przeznaczoną z założenia do stosowania w magnetofonach cyfrowych. Autorem propozycji jest firma Samsung. Nie jest to pierwsza zaskakująca technicznie innowacja tej młodej południowokoreańskiej

firmy, która w ten sposób wspiera agresywną, eksportową promocję swoich wyrobów, dając dowód swojej prężności, nawet jeśli nowe rozwiązanie nie jest przeznaczone w najbliższym czasie do produkcji.

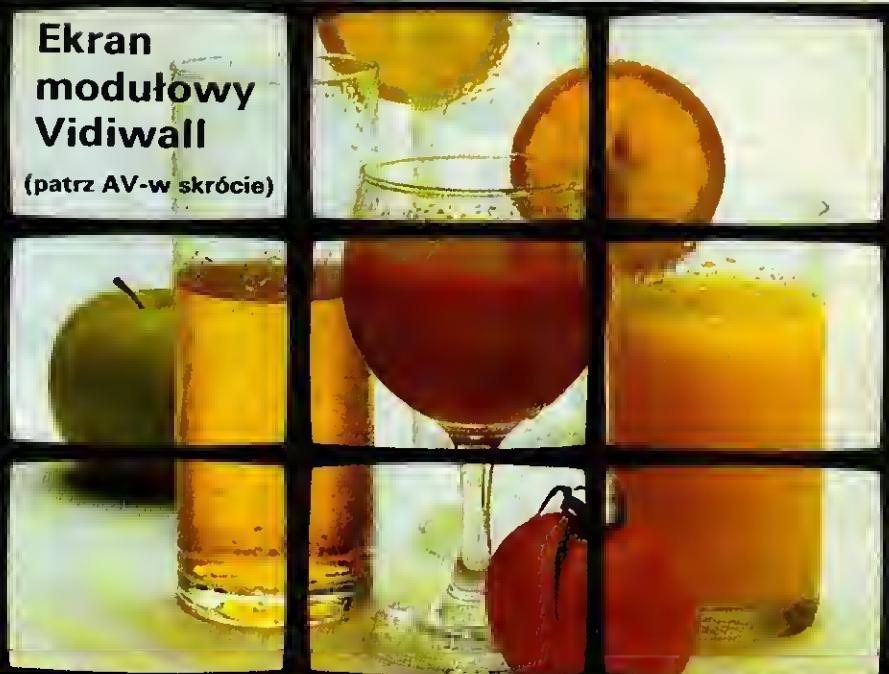
## Magnetofon cyfrowy – mglista przyszłość

Compact Disc jest tu nazywany lokomotywą sprzętu hifi. We wszystkich grupach urządzeń: wieżach hifi, zestawach przenośnych i sprzęcie spacerowym, oraz na stoiskach wszystkich liczących się producentów, dyskofon zdobył niekwestionowane już prawo obywatelskie. Koficzy się w sposób nieubiegany choć powolny żywot gramofonów. Nawet firma Dual, prekursor techniki gramofonowej, reklamuje pod swoją marką dyskofon Compact Disc. Trudno zliczyć wszystkie odmiany modeli. Firmy Philips i Sony przedstawiły ich po kilkanaście, przystosowanych do różnych warunków użytkowania i zasobności portfela. Większość modeli jest zdalnie sterowana. Wprowadzono trwałe programowanie kolejności odtwarzania poszczególnych nagrań związane z konkretnym fonodyskiem (FTS – *Favoruite Track Selection*). Może być ono przechowywane w pamięci dyskofonu przez całe lata. Pamięć FTS może obsłużyć 299 dysków. Pojawiło się wiele modeli ze zmieniaczem dysków (rys. 6). Wydawcy dysków CD nie mogą nadążyć z ich dostawą. Ocenia się, że – nawet przy wyprodukowaniu w tym roku 800 mln sztuk – podaż fonodysków będzie o 30% mniejsza od zapotrzebowania.

Zośliwe wtargnięcie na ten rynek nowych źródeł dźwięku wysokiej jakości jakimi są magnetofony cyfrowe (DAT – *Digital Audio Tape*) zapewne zamaciłoby ten idyllyczny obraz. Ale sytuacja nie jest taka prosta. Wydawcy fonodysków CD są jednocześnie wydawcami nagranych kaset. Żaden odtwarzacz nie ma szans zbytu bez software'u. Trwają więc pertraktacje obu przemysłów jak postąpić, aby sprzedając DAT nie dopuścić do zniszczenia rynku CD. Jednym z przeciwdziałań musi być uniemożliwienie kopowania dysków CD. Dlatego w Paryżu, podobnie jak i poprzednio na innych wystawach, żaden producent sprzętu – mimo wystawienia prototypów amatorskich magnetofonów cyfrowych – nie podawał ani ich ceny, ani terminu produkcji. Natomiast przy każdym z prototypów (Luxman, Technics) umieszczonej uwagę, że nie nadają się do kopowania dysków CD ani kaset nagranych fabrycznie. W magnetofonach DAT stosuje się w tym celu różne częstotliwości próbki (fp). Do rejestracji cyfrowej dźwięku z mikrofonu służy fp=48 kHz, do nagrania cyfrowej emisji radiofonicznej fp=32 kHz. Jedynie odtwarzanie kaset fabrycznie nagranych cyfrowo, które korzystają z tej samej techniki cyfryzacji co CD, odbywa się w DAT z częstotliwością próbki równą 44,1 kHz.

Brak przebojów na Festiwalu nie powinien nikogo zmylić. Po-chopnym byłby wniosek o stagnacji w rozwoju sprzętu audiowizualnego. Nieustanne usprawnienia, czasem drobne lecz zawsze prowadzące do lepszego trafienia w wymagania odbiorców, są widoczne na każdym kroku. Jednym z licznych przykładów może być konstrukcja „zwijanych” słuchawek do sprzętu spacerowego (rys. 7). Ich dotychczasowy kształt od początku sprawiał kłopoty przy ich noszeniu w kieszonki. Firma Sony nadała słuchawkom obecnie taką formę, że można je złożyć i zmieścić w małym wygarbieniu, specjalnie wytłoczonym w obudowie Walkmana czy kieszonkowego odbiorniczka.

**Jerzy Auerbach**



## **Ekran modułowy Vidiwall**

(patrz AV-w skrócie)



## **Kineskop indeksowy SAN FLAT**

(artykuł wewnątrz numeru)